Move Your DNA

その動きが体をつくる！

ケイティ・ボーマン
Katy Bowman
世波貴子 訳

東洋出版

CamScannerでスキャン

目次

序文……7
はじめに……11

Think　考えてみよう

第1章　動きはもう一つの栄養　動かないことが病気を招く……19
第2章　動きと負荷とあなたのDNA……47
第3章　「運動」と「動くこと」を区別する……69
第4章　「有酸素運動」は要らない……87

Move　動こう

CamScannerでスキャン

第5章　上手に変えていく……113
第6章　座位と立位とあなたの足……135
第7章　マウスハンドからぶら下がりへ……157
第8章　ストレスを解放(リリース)する……185
第9章　歩行——人間にとって特別なこと……217
第10章　骨盤——遥か祖先を離れて……243
エピローグ……277

もっと動こう

アライメントのチェック……287
エクササイズの流れ……290
ウォーキング……303
エクササイズ一覧……307
付属資料とその他の情報ソース……322

はじめに

誰であれ、どんな病気や不調に見舞われるかは、決して偶然ではない。
それは常に、各自がさらされているストレスや緊張の表れであり、
生活環境と行動のすべてに対する反応なのである。

カルビン・ウェルズ
BONES AND DISEASE（仮邦題：「骨と疾患」）

健康になりたいのは誰でしょうか？　もちろん私です。しかし、健康であるという言葉の意味は人によって違います。本当の、客観的な意味での健康について考えてみると、自分が健康かどうかはどうすればわかるのでしょうか？

健康とは、従来は結局のところ見かけまたは数字（脂質の数値は見事に正常！）ということになっており、自分がどう感じているかはあまり考えない傾向があります。ところが、細胞レベルでの健康は、自分がどう感じているか、にまず表れるものなのです。

あなたは、ほとんどの時間をかなり気分よく過ごしているかもしれません。しかし、1年に1、2回は腰

を傷めて、動けなくなったりするでしょう。慢性的に頭痛を繰り返すので、机の引き出しに頭痛薬を入れているかもしれません。あるいは、いつも便秘に悩まされている人もいるでしょう。膝を痛めやすかったり、足首を捻挫することが多かったり、またそのせいで長い距離を歩けない、といったことはありませんか？生物学的機能――例えば消化、排泄、睡眠など――は、ちゃんとはたらいていますか？健康上のちょっとした問題が、生活のあちこちに顔をのぞかせてはいないでしょうか？

健康状態をもっと客観的に示すために、以下の項目を書きだしてみましょう。

- これまでの人生で、医師から診断を受けた病気など
- 飲んでいる処方薬とその目的
- 薬局で購入する薬と、飲む頻度
- これまでに受けた手術、これから受ける必要のある手術
- 病院、クリニック、カイロプラクティックなどの医療施設の受診
- 定期的、あるいは半定期的に「不調」をきたす体の部分
- 痛みのある部分
- 本来の完全な状態では使えない部分
- 将来的に不安のある健康問題

おそらく、これらのピンポイントの質問のほとんどに、何かしら該当していたことでしょう。それは、あ

なたの友人や家族もたいてい同じです。では、健康を、自分がどう感じるか、体がどう語りかけているか、どう機能しているかによって測られるものだとすれば、私たちはなぜ健康でないのでしょうか？　何が問題なのでしょう。

抗生物質、下水処理、ワクチンなど、私たちは多くの分野で大きな進歩を遂げてきましたが、それにもかかわらず世界中の豊かな先進国は共通してさまざまな健康問題を抱えています。先進医学の恩恵を受けていない地域でみられ、かつては人類の最大の敵だった伝染病ではなく、むしろライフスタイルと関連した病気です。しばしば贅沢病と呼ばれ、冠状動脈性心疾患、メタボリック症候群（2型糖尿病など）、ある種のがん、骨関節炎、骨粗しょう症、アレルギー、うつ、肥満、高血圧、喘息、痛風、その他多くの病気が含まれます。

しかし、贅沢病という言い方は誤解を招きます。なぜなら、この言い方は、お金がありすぎるライフスタイルのせいだとほのめかしているからです。最近のデータでは、これらの「贅沢」病が貧しい国、あるいは低所得者のコミュニティで増加していることが示されており、こういった地域ではお金がありすぎることが問題となるはずはありません。このことから、お金があるおかげで物や時間があることは必ずしも原因ではなく、むしろグローバル化、都市での生活、新たな社会構造、そしてテクノロジーが作り出した物理的環境が問題なのだとわかります。

ですから、贅沢という語は不正確で役に立たないので、用語を正しくしたいと思います。私たちはこんなところで暮らしているから病気になるのだと思いこんでしまい、そこで自分がどんな活動をしているかには、目を向けようとしません。ほとんどの場合、現代的な生活環境にいるからといって、より健康になれる行動をとれないということはありません。歩きでなく車に乗ることを選んでいるのは私たちなのです。子供は抱かずにベビーカーに乗せます。買った食品は背負うのではなくカートで運びます。椅子や机のために猫背に

なり、足は靴で支えています。そうです。便利な現代文化は、エネルギーを節約しようとする本能に訴えかけるだけで、物理的に私たちを閉じ込めているわけではないのです。オフィスや高級な靴、あるいはとても快適なカウチを無理強いされてはいないのですから、贅沢病をやめて行動病という用語にしてはどうかと思います。

行動病になるのにたくさんのお金は要りません。生活基盤（食事、きれいな水、住む場所）が簡単に手に入れば、人間の元々の性質があらわれてきます。体を使う仕事が必要なくなれば、言い換えれば座ってばかりの生活が死に直結しないのであれば、仕事（この場合は動くこと）をしなくなるのは当然です。行動病は、摂取する食事の質が悪く、ストレスレベルがしばしば上がり、体を使う仕事が少なくかつ単調である（運動をしない人）、または体を使う仕事が多いが単調である（繰り返し作業、肉体労働または「フィットネス」と典型的に呼ばれるエクササイズをしている人）ような状況で起こります。

伝染病のリスクがあまりない時代という大きな幸運にもかかわらず、できるだけ何もしないでいようとする元々の性質のために、私たちはゆっくり、少しずつ死につつあるのです。快適でいたいという抑えられない欲望が、私たちを弱らせてきました。弱くなれば快適でいられなくなるのですから、これは皮肉な話です。辛い肉体労働を減らすという進歩が、身体的には私たちに苦痛をもたらしているというパラドックスから、一つの科学的な仮説が生まれました。利便性を追い求める生活のために体が弱ってしまう、という状態から祖先のような行動に戻ることです。

動かなくてもいい時代

便利な時代になる前は、人間は生き続けるために体を動かさなければなりませんでした。食料や水を見つけ、捕まえ、採集するために、一日中、そして一生、動きつづけました。住処を探したり作ったりするには、強さとスタミナを必要とし、子孫を残すには、性交、妊娠、出産を無事行えるような、健康で動く体が必要でした。人類の歴史のある時点では、動きや、身体の健康と関わるあらゆる要素、つまり持久性、強さ、モビリティ［動けること］が、生き延びるために必須だったのです。

過去1万年の間に、人類の大部分は移動する狩猟採集集団から定住して農業を行う集団になり、さらに工業化した国家、そして現在のテクノロジーを基盤とした文化へと移り変わってきました。あなたも私も、ほぼ動かなくても何かが代行してくれる時代に生きています。電話一本で玄関先まで食事が届きます。何と、この頃では付き合う相手までオンラインで捜し、キーボードをたたく以外は何もしなくてもパートナーを見つけられます。食料やお金が豊富にあるかどうかは地域によって違いますが、現在の生活環境の変化の方向性は、ほぼ全人類にとって少なくとも一つの点では一致しています。それは、動かなくてもいい生活になっているということです。

質の良い動作を増やせば「エクササイズ」は要らない

本書は、動きを巡る新たなパラダイムを提案します。DNAは細胞が外的要因からどんな影響を受けるかによって発現のしかたが変わります。動きもそのような要因の一つなので、体をどう動かすかは、良くも

悪くも体型がどうなっていくかに影響を与えます。「もっと体を動かしなさい」と言うだけでは足りません。健康な状態をもっと安定的に維持したければ、「より良い動きをする」ことも必要です。

本書は動くことを真剣に呼びかけてはいますが、苦しいものではありません。多くの読者や私の生徒たちにとっても、この本の内容を実践して経験した身体的、生理的、感情的な変化は、奥深く楽しいものだったようです。

大部分の人は、動きが体にどう作用するか、あるいは自然の生物として機能するのにどのくらい動かなければならないかを、ほとんど知りません。私自身は熱心な健康マニアかもしれませんが、あなたをそうしたいわけではありません。動きの重要性を強く訴えることで、不調を恐れる（ネガティブな反応）のではなく治癒（ポジティブな反応）の可能性へとつなげていきたいのです。もっと動く（私が運動ではなく動くと言っていることに注意してください）ことがどれほど簡単か、そして骨格をわずかに調整して一日を過ごすだけで、どれほど劇的に気分が良くなるかがわかるだけで、多くの人は衝撃を受けます。準備はできましたか？

では、始めましょう！

CamScannerでスキャン

Think

考えてみよう

CamScannerでスキャン

第1章 動きはもう一つの栄養
動かないことが病気を招く

我々は動くために見、見るために動く
ウィリアム・ギブソン

大学生の頃、丸一日何も食べずに過ごしたことがあります。別に断食をしたわけではありません。月曜日が締め切りの100ページもある論文を、金曜日に一日かけてタイプしなければいけなかったのです。翌週の20時間ぶっ続けで作業し、疲れ切ってベッドに倒れこんだときにはもう日付が変わっていて、そこで初めてまったくの飲まず食わずだったことに気づきました。食べずに作業していたときには何ともなかったのですが、翌朝私の体は、「何か食べなきゃだめよ」という深刻な信号を送っていました。

皆さんのほとんどが、旅行や仕事、子供の世話、学校などの用事に邪魔されて、いつもの時間に食事をとれなかったという経験をお持ちではないでしょうか。一定期間の断食をしたことのある方もいらっしゃるかもしれません。理由は何であれ、食事をとらずに過ごした後で体が発する信号は、通常は空腹感です。そんなの当たり前、ですよね？ 食べることは、生理的に必要なのです。食事、特に食材に含まれる栄養は、な

くてはならないものです。

しかし、理想的な食事をとるのは簡単ではないでしょう。つまり、例えば世界最高の、この上なく栄養素に富んだ食事を言い表すとすれば、以下のようになります。カロリー（エネルギー）が適切で、主要栄養素（脂肪、タンパク質、炭水化物）のバランスがちょうど良く、微量栄養素（ビタミン、ミネラル、有機酸、微量ミネラル）を適当量含み、そして食物繊維が十分な食事。さらに、新鮮で、有害な化学物質を含まないものでなければなりません。

幸いにも、読者の皆さんの大部分は日々の食事が十分でないとか、食品を買えないということはないでしょうから、誰でも、栄養に関するこの模範に従って、より健康的な食生活にすることができます。最高の食材を買い揃えるほどの経済的余裕はないかもしれませんが、何を優先すべきかを少し考えれば、不要なものを除くことで、食べたい食事の健康度はわかるものです。

しかし、本書をお読みの皆さんなら栄養に関する情報について既にかなり勉強していて、上記の基準より詳しいこともご存じでしょう。例えば、「適切な比率の」脂肪を摂るといっても、いろいろな疑問が湧きます。どんな脂肪が必要？　飽和脂肪？　一価不飽和脂肪？　トランス脂肪は？　**オメガ3はどうなのか？　なぜオメガ3への言及が無いのか？**

こと食事に関しては、細部に目を配りながら、一方で全体的にも考えるべきだということは、皆さんならよく理解しているはずです。上記の基準は出発点としては良いですが、十分ではありません。「適切なカロリー」一つとってもそうです。1日2500キロカロリーが適切だとしても、それをスニッカーズのチョコバーで摂っていいのでしょうか。もちろんそんなことはありません。毎日2500キロカロリーを、産地直送の市場で買った、遺伝子組み換えでない新鮮なオレンジで摂ったとしたら？　あなたは今健康でい

CamScannerでスキャン

るでしょうか？　それとも毎日牛レバーで２５００キロカロリーを摂ったら？　それでも健康でしょうか？「総カロリー」などの基本かつ根拠のわかりやすい食事のガイドラインは、より詳細な基準が伴っていなければ、間違った使われ方をしかねないのです。

食事（と動き）の本質

栄養素を十分に含んだ食事を考えるには、驚くほど多くの細かい事項が必要だということを頭に入れたうえで、体に入ってくるもう一つの信号について考えてみましょう。それは動くことです。

私の考えでは、動くことも食事と同じく、してもしなくてもいいものではありません。運動量が少なく質的にも良くない動きしかしていない――つまり人体の機能に関わるあらゆる動きをしていない人は、もっと動け、というシグナルを受け取っています。

そういう人は動くことがまったく足りていないか、またはケールのサラダのような質のいい動きではなく、大量のスニッカーズを食べているような動きしかしていないのです。

動くことも食事も、私たちが思っているよりもはるかに繊細なものです。私たちの多くは、ある一つの栄養素が不足して起こる病気について、ビタミンC不足が船員たちの壊血病の原因であったことが判明したと小学校で習います。しかしこれを除けば、主要栄養素と微量栄養素の一つ一つについて、それぞれの機能と、他の栄養素や健康との関係を知っている人はほとんどいません。私は栄養人類学者キャサリン・デトワイラーがアフリカでの経験を綴った *Dancing Skeleton*（仮邦題：「踊る骸骨」）を読んでいて、熱帯地方全域で子供たちによく起こる重度の栄養失調であるクワシオルコルについての記述を見つけました。この病気に特徴的な

食事傾向は、高カロリー（サツマイモなどのデンプンから摂取する）でタンパク質が少ないことです。タンパク質の摂取、総カロリーがともに少ない食事をとっている子供では発症しないことから、タンパク質の少なさは問題ではないようです。クワシオルコルの発症につながるのは、栄養素の比率なのです。

エクササイズプログラムの成果が、それぞれの動きの比率に大きく依存していることを知っているので、私はデトワイラーの著書のこの部分に納得しました。エクササイズ（弱くなっている部分を強化するために行う、特定の筋肉を単独で使う動きの繰り返し）は、しばしばビタミン（欠けている栄養素を補うために摂る錠剤）に例えられます。専門家として私の主張でよく知られているものの一つが、ケーゲル体操はまったく効果がなく、実際には害さえあるかもしれないということです。クワシオルコルの炭水化物と同じで、栄養素で言うならビタミンにあたる他の動きを行わず、骨盤底筋の体操ばかりをやりすぎると、骨盤底の緊張を高めすぎるというマイナスの結果をもたらすおそれがあります。ケーゲル体操（10章で詳述）そのものがサツマイモより「悪い」わけではありませんが、サツマイモであれケーゲル体操であれ、そればかりだと健康的ではないのです。

食事でも動くことでも、一つ、またはいくつかの要素に基づいて「良い」栄養と言うことはできず、またある一つの要素が欠けているから悪い食事、悪い動きということでもないのです。（あらゆる意味で）バランスの良い食事を摂っていると、体全体に影響を与える総合的な健康効果があります。個々の栄養素はどれも、生理的なプロセスにおいて独自の役割があり、多くの栄養素は体内のある部位に特異的な効果を発揮します。しばしば、ある部位――爪または髪、肝臓、眼など――の不調は特定の栄養素の不足に起因するので、まずその栄養素を摂ることから治療を始めるでしょう。しかし、見方を変えればこれは本

ケーゲル体操
咳をしたときや走っているときなどの尿漏れを防ぐ目的で行われる、骨盤底を収縮させる体操。

当の病気ではなく、ただ栄養素が足りていないだけです。そして私たちは、食事を薬としては扱いません。食事はあくまで食事で、薬ではないのです。生きて成長するために食事に含まれる栄養素を必要とします。ただそれだけなのです。

動きという名の栄養

食事も動くことも、生化学的な連鎖反応の起点となり、それによって体の生理学的状態を変えます。動きという「入力」が生化学的なプロセスに変換されることを、**メカノトランスダクション**と呼びます。

生物学に詳しい方々には退屈で申し訳ないのですが、ここで少し人体の成り立ちについて説明したいと思います。理解しやすくするために、学術機関は人体を理論上次のような階層でとらえています。まず人体は器官系からなり、器官系は複数の器官から構成されます。器官は組織からなり、組織は細胞からできています。

しかし、より正しく言えば人体は細胞が集まってできたものであり、それぞれの細胞は細胞外基質によるネットワークで互いに結びついています。細胞外基質とは、多糖類とタンパク質でできた複雑なネットワークで、構造を形成するとともに、細胞のあらゆるふるまいを調節しています。人体といわれて思い浮かぶような部位、すなわち腕、脚、胴体、頭を動かすときには、四肢や脊椎といった大きな部分の相対的位置を変えているだけでなく、もっと小さいレベルで、細胞の構造も変えているのです。

私たちは、1秒たりとも体に負荷がかからない状態で過ごすことはありません。重力は、体が常に反応し

> **メカノトランスダクション**
> 細胞が、物理学的な環境から受ける力学的なシグナル（圧縮、張力、流体せん断）を感知し、生化学的なシグナルに変換するプロセスで、これに基づいて細胞は構造や機能を適切に調節する。

CamScannerでスキャン

ている力の一つです。骨がなければ立っていられないのと同じように、細胞骨格に支えられていなければ、細胞内にある細胞小器官も重力で壊れてしまうでしょう。しかし、地球上で重力の大きさは一定であるにもかかわらず、重力によって生み出される負荷は、重力に対する体の相対的な位置によって決まります。例えば、重力は絶えず骨に作用していますが、重力によって生み出される負荷は、重力方向、つまり地面に垂直な方向に対して、骨がどのような角度に位置しているかによって異なります。寝たきりになって、1カ月間地面に対して水平な状態で過ごすと、筋肉と骨の量が減少します。同じ遺伝子でできた体に同じ重力がかかっていても、体位が異なれば体は変わるのです。

そして、細胞にとって負荷となる力は重力だけではありません。簡単に言えば、力とは物体を押したり引いたりします。人体の場合、押されたり引かれたりする物体の多くは細胞からなる感覚器官で、それによって自分を取り巻く世界を感じています。（骨や筋肉と椅子との相互作用のような）外からかかる圧力、（新しい靴で靴擦れが起こるような）摩擦力、張力はどれも、それ自体が動きを作り出すと同時に、体内では細胞を変形させています。筋肉などの大きな組織が引き延ばされたり短縮したりすれば、小さなスケールでも押したり引いたりする力がはたらいているのです。

力学的な刺激が加わると、体が反応することは多くの人が知っています。オプトメトリスト〔眼科の専門資格で、視力や視覚機能の検査、ケアを行う〕は、眼圧の上昇による視神経の損傷を防ぐために、眼圧の検査を行っています。あまり体位を変えずに長時間座ったまま、あるいは寝たままで過ごしていると、圧力で床ずれが起こることはよく知られています。新しい靴を履くと最初のうちは靴擦れになりやすいとか、ギプスをつけてしばらく過ごすと筋肉が痩せ、自分でもわかるくらい変わっていた、といったことはよく話題に上ります。これらは（願わくば）あまり気にすることではないのですが、ほとんどの人々はこういった現象がなぜ起こ

CamScannerでスキャン

ろうかなど考えません。正確にはどんな理由で、眼圧が高いと視神経が死に、緑内障になるのでしょうか。そして、多くの疾患の背後にあるメカニズムとしてのメカノトランスダクションが研究されるようになったのです。メカノトランスダクションによる疾患とは、あなたが直接的、間接的に作り出してしまった力学的な環境のために、ある部位にある細胞（さらに組織、器官）に問題が生じたことから起こった、慢性的な病気です。

筋骨格系の動き、位置、そして静止時の状態は、力学的な環境に大きな影響を与えています。運動はトレーニングをして体型を改善するためのものだと思っているのに、その「より良い体型」がどのように作られるのかを考える人はあまりいません。でも、今のあなたにはわかっているでしょう。それは、物理的な経験に合わせて自分の体（体の形）を変えていく、メカノトランスダクションのプロセスを介して行われるのです。

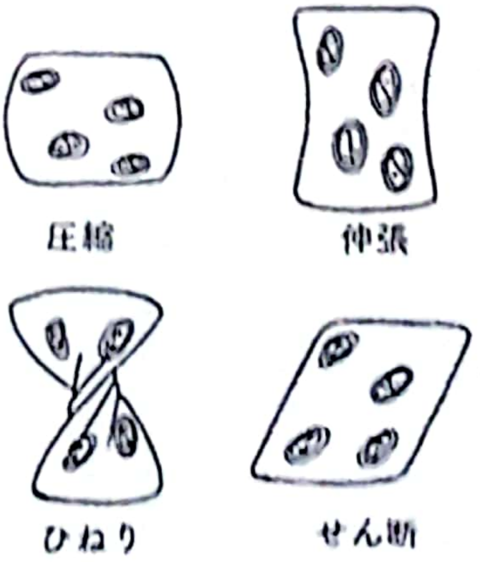
もっと正確に言えば、形としてあらわれる身体とは、細胞が経験した負荷の総和なのです。ここで少し、広大な森の中に立っているところを想像してみてください。風は森を抜けて吹き、いろいろな方向に曲がっている木々を見上げます。ほとんど動かない

解剖学の豆知識

負荷を視覚的に理解する一番簡単な方法は、水をたっぷり吸いこんだスポンジをイメージすることです。

水を押し出すなら、握っても（圧縮による負荷）いいし、両端を持って引っ張っても（伸張による負荷）いいでしょう。

また、絞る（ねじりによる負荷）、あるいはスポンジの上端を下端に対してスライドさせるような動き（せん断による負荷）もできます。



木もあれば、葉がざわざわと音を立てている木もあります。木々がどのくらい、そしてどのように動くかは、風向き、風の強さ、どのくらい吹き続けるかで決まります。負荷とは風そのものではないことを忘れないようにしましょう。負荷とは、風が作り出す効果です。負荷とは、木々が風を物理的にどう経験するかということです。風をどう経験するかは、それぞれの木の高さや太さ、他の木に対する相対的な位置（おそらく、より高い木々が周囲にあれば、風の影響は小さいでしょう）、その他の多くの要因で決まるので、一本一本で異なるでしょう。また、一本の木でも部位によって風から受ける経験は違います。枝が分かれている部分はより多くの風を受け、その部分で幹が曲がるようになります。枝のない他の部分では、風から受ける影響は樹皮をわずかに押す程度でしょう。

あなたはこれまで、自分の体を一つの大きな物体だと考えていて、多くの小さな部分が集まったものだとは思っていなかったでしょう。負荷、特に運動に関する書籍でいう負荷を考えるとき、この語を力（force）という意味にあてはめる（「重いウェイトの負荷をかけた」というように）傾向があります。実際には体はおびただしい数の小さな部位から成り立っているものなのに、重いウェイトがそれら一つ一つにどのような固有の変形（負荷）を加えているかを考えることはありません。10キロという重さが負荷なのではありません。負荷とは、その重さを運ぶことで生み出される経験なのです。

用語と目的論について

「目的論」とは、物理学的なメカニズムには目的があると考えることです。例えば骨格は、意図的に行う動作によく適応しているので、意識的または目的を持ったデザインであるかのように言うと、身体的なプロセスを無視することになります。しかし、人体について書くときには、「股関節と骨盤の方向性によって、結果的に股関節は胴体の重さを支えられるほど強固になった」というよりも、「股関節は胴体の重さを支えるようにデザインされている」という方が簡単です。もし私が「〜のためにデザインされた」という表現を使ったら、それは文章をすっきりと、わかりやすくするためです。特定の変化が進化の結果でも身体的な（自分の活動によってそのようになった）ものでも、目的という考えは単に議論のためのものです。

CamScannerでスキャン

さあ、負荷の話をしよう

トランポリンの真ん中に立っているところを想像してください。トランポリンにかかる重さはあなたの体重と等しいですが、トランポリンの素材である繊維の構造のために、体重によって生じる負荷は、トランポリンの各部分に均等にはかかりません。他の部分より大きく変形する部分ができます。足の真下は床に向かって一番大きく突き出し、トランポリンの外側のフレームの方へ向かうにつれ、変形は小さくなります。トランポリンをフレームに結び付けているのは、ばねです。ばねにも負荷がかかり、さらにフレームにもかかりますが、フレームの変形ははるかに小さく、ほとんど目には見えません。

トランポリンの上に立っているとき、負荷はトランポリンの構造全体にかかっていますが、構造の各部分にかかる負荷は異なります。中心に立っているとトランポリンはどう変形するかを想像してもらいましたが、次に別の位置に立っていると考えてみましょう。どちらもあなたの体重は同じですが、トランポリンに体重がどうかかるかは、どの位置に立つかによってまったく違ってきます。さらに、今は立っているだけですが、今度はジャンプしてみましょう。あるいは、端から端へと走ってみます。バク転もできます！　動きによってトランポリンにかかる負荷を1ナノ秒〔10億分の1秒〕単位で見るとすれば、同じになる瞬間は決してありません。

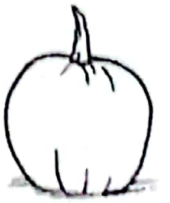
トランポリンの最終的な形に対する、負荷の重要性を理解するのは簡単です。では、あなたの体の組織の一つ一つが、体内にあるトランポリンだと考えてみてください。組織、つまりトランポリンにかかる負荷は、じっとしていても動いていても、あなたがどの場所にいるかで決まるのです。

CamScannerでスキャン

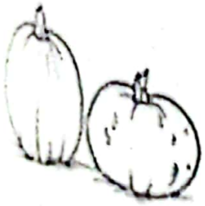
負荷とは雪の結晶のようなもの

それぞれの関節の形状と、重力に対する相対的な関節の配置、そしてあらゆる動きと、その動きの始まりが、それらが作り出す負荷には2つとして同じものはなく、その結果体内で非常に特異的な緊張パターンを作り出します。変形が私たちの活動（または活動しないこと）、その活動が起こる相対的位置、その活動が生む刺激、あるいはその活動（または活動しないこと）の反復のいずれで生じるとしても、人体にかかるすべての負荷は人体にとっての「栄養」となります。これから私は、それを**負荷特性**と呼ぶことにします。

6キロのカボチャがあります。



2個のカボチャがあって、重さの合計は6キロです。

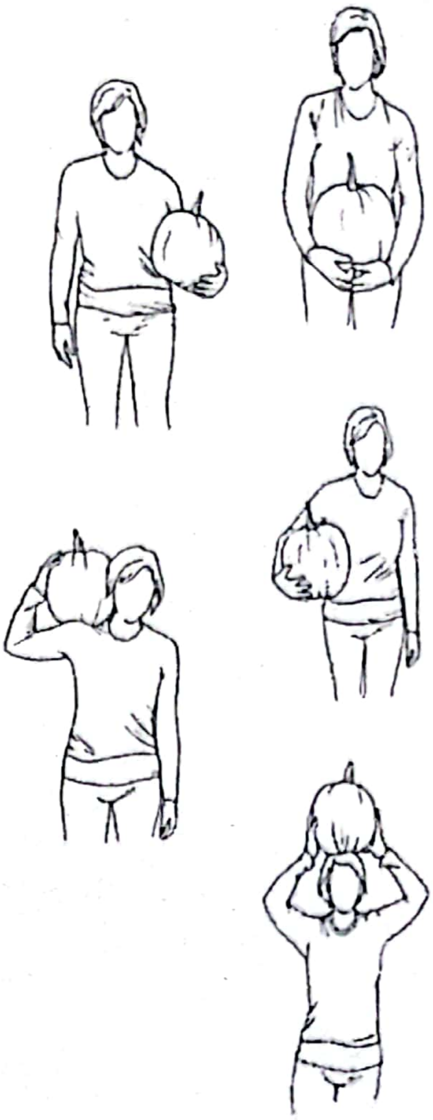


いくつかのカボチャがあって、重さの合計は6キロです。

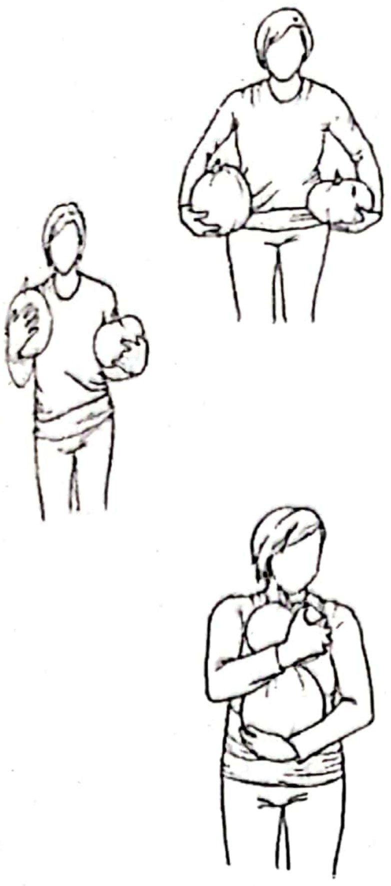
重さを量れば、上記のどれも重さは6キロです。しかし、これらの「等しい」重さは、人体の内部に同じ負荷を与えるわけではありません。人体が、自分にかかる負荷を支えるやり方は、重さ（ここでは6キロ）とはあまり関係なく、どう支えるかで決まります。

次のイラストのような5通りの方法で、1個6キロのカボチャを運んでいるとしましょう。

CamScannerでスキャン



6キロのカボチャを2個運ぶなら、さらにいろいろな持ち方があります。



CamScannerでスキャン

最後に、同じ6キロでも数が増えるとこうなります。やりにくそうですね。

6キロのカボチャを運ぶにも、このイラストのようにいろいろな方法がありますが、これは負荷の分散の一例です。ある方法では、手首と肘を曲げてカボチャを支えているので、腕と背部の筋肉が収縮しています。別の方法では腕は使わず、頸部の椎間板が変形しています。また、体の片側を逆側より多く使う場合もあれば、より均等に力を分配していることもあります。

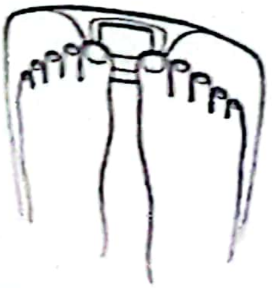
ここで言いたいのは、かかっている力（6キロのカボチャの重さ）はまったく同じなのに、それぞれの負荷で細胞に生じる変形は異なるということです。

重さvs負荷

「重荷が人を押しつぶすのではない。背負い方が問題なのだ」。レナ・ホーン（米国のジャズ歌手、女優。1917－2010）のこの言葉が私はとても好きです。ただし、私ならこう言い換えたくなります。「重さが人を押しつぶすのではない。背負い方で決まる負荷が問題なのだ」と。詩的ではない（そしておそらく混乱を招く）ので、この言い換えは置いておきましょう。皆さんには、私が言いたいことがわかりますね？

カボチャであれ自分の体重であれ、どんな負荷が生じるかは「重さ」ではわかりません。しばしば、怪我は自分の体重で起こることが多いものだと聞かされます。膝に問題がある人は、体重のせいで正常を超えた負荷がかかっていると言われてきたことでしょう。医師は、あなたは体重過多で、そのために膝が圧迫されて軟骨がすり減り、骨が擦れ合うようになったのだと説明するかもしれません。ではどうすればいいのか？　体重を減らせば負荷は変わり（これは正しい）、膝の調子は良くなります。しかし、あなたの膝関節が痛みなしに動かせないのだとしたら、どうやって15キロも体重を減らせるのでしょうか。

負荷はしばしば単純化され過ぎて、「重さ」と同じように扱われます。その方がわかりやすいからですが、膝（あるいは脚、背中、骨盤底）の痛みの背後では、体重の問題だけでなくもっと多くのことが起こっています。太り過ぎでもないのにこの疾患を抱える人は多いですし、体重過多なのに問題のない人もまた多くいます。負荷において最も重要なのは体重ではありません。健康状態を改善したければ、「体重」というデータだけを気にするよりも、体重をどう支えるかを考えることの方が大事です。



例えば、歩行時の足の着地によって、膝に正常を超える負荷を与えることがあります。歩くときに足が外向きになればなるほど、前十字靭帯（ＡＣＬ）や内側半月板といった膝の内側の構造により大きな負荷がかかります。膝への負荷を減らすために15キロも減量しなければいけないのでしょうか？　いいえ。ただ足が外向きにならないようにすればいいのです。

負荷に関わる変数

負荷特性がわかったら、健康に対する運動の効果をより良く評価できるようになります。運動は、私たちが健康でいるために必要な負荷を作り出しているのでしょうか？　すべての運動が、体全体に同じような効果を与えるのでしょうか？　最も有効な動きとは、どのようなものなのでしょうか？

サイクリングについての研究を見てみましょう。自転車競技の選手は、ランニングをしている人と比べて骨密度が低くなります。なぜでしょうか。それは、自転車に乗った状態は、自重を足で支えるのに比べて、垂直方向の負荷が少ないためです。自転車を漕いでいると、確かにペダルを押したり引いたりする負荷がかかりますが、ランニングやウォーキングで受ける負荷はサイクリングで生じる負荷とは異なるのです。もし自重を垂直に支えられるだけの骨の強度を保ちたいなら、骨に垂直方向の負荷がかかるようにしなければなりません。サイクリングをしていれば、骨はペダルを漕ぐことで生じる負荷に対応する程度に強くなりますが、垂直方向の負荷を支えるに十分な骨の強度を作り出すことはできません。

もちろん、サイクリングが体に与える効果がすべて同じということではありません。オフロードのサイクリングでは、体の各部位はデコボコや体を揺さぶられるような道に備えますし、ペダルの上で立つような漕

ぎ方は、平坦な道で自転車を漕ぐよりは良く、骨への効果もあります。体の揺れがほとんどなくても、細胞には何らかの変化をもたらします。

運動の領域では「自転車漕ぎ」はフィットネス効果をもたらす一つのカテゴリーとされがちです。しかし、ここではロードバイクとマウンテンバイクは健康効果（骨密度など）が異なることを見てきました。あらゆるタイプの運動は、運動中に体にかかる負荷にまで分解して考えることができ、そうすることで、好んで行っているフィットネスアクティビティの効果のなかに、長期的な健康目標の達成を妨げるような影響が起こり得るものがあるかどうかが明らかになります。

フィットネスに関して言えば、たいてい「自転車漕ぎをしたか、しないか」だけを気にします。しかし、細胞に与える影響という観点から動きや運動を評価するときには、もっと細かく見る必要があります。どんな乗り方をするのか？　速いのか、遅いのか。坂を上るのか、下るのか。ハンドルに覆いかぶさるような乗り方をするのか？　骨盤底はどうなっているか？　サドルに押し付けられているか、それともカットアウトサドルか（そうだとすれば、圧力はサドルの上からまっすぐにかかるのではなく、お尻の周囲により大きな圧力がかかる）。健康に関して言えば、どんな活動でも一番大事なのは、それによって生じる負荷なのです。

かかる力の速度、大きさ、角度のすべてが、その活動に特有の環境となって細胞に影響を及ぼします。栄養と同じく、負荷特性もより小さな要素へと分解していくことができます。組織の損傷に関する研究では、加わる力のいろいろな要素が負荷特性を構成していて、それらには強度、位置、方向、継続時間、頻度、速度、そして変動性が含まれます。

ぼすこに、結果に影響を及ぼすさまざまな負荷のかけ方を挙げています。最初の3つは重さと人体の動的学

的な構造によって影響を受ける変数です。その他の変数は、生活の中で作り出される負荷のタイミングや間隔と関係しています。

- **強度**：かかる力の大きさ。（水をたっぷり吸いこんだスポンジを思い出しましょう。水を絞り出すほど強く握るのか、それとも軽く握るだけなのか？）
- **位置**：構造のどこに力がかかるのか。（スポンジの端をつまむのか、それとも真ん中の部分を手で包むように握るのか？）
- **方向**：力がどの方向に加わるか。（握るのか、両端を離すように引っ張るのか、ねじるのか、上端を下向きに押すのか、側面を握って絞るのか？）
- **継続時間**：力が加わっている時間の長さ。（スポンジを、どのくらい長く握っているのか？）
- **頻度**：力がどの程度の頻度で加わるのか。（今日はスポンジを6回握るのか、それとも57回か？）
- **速度**：力はどのくらい素早く加えられるのか。（30秒かけてゆっくり絞るのか、それとも1秒でぎゅっと絞ろうとするのか？）
- **変動性**：力はずっと一定か、それとも継続時間中に力の大きさが変化するのか。（スポンジを30秒間握っているとして、ずっと強く握り続けるのか、それとも数秒間は少し力を緩めるのか？）

負荷についてもう少し

負荷は**一定時間継続**してかかるものなので、タイミングと速度は重要です。それぞれの負荷には始まり、

中間、終わりがあり、いつ観察するかによって違って見えるかもしれません。
椅子の上に風船を置いて、その上に座るとしましょう。風船にかかる力は体重と同じではありますが、それが一気に風船にかかるわけではなく、筋肉がはたらいて、おそらく1秒くらいかもしれませんが、ある程度の時間をかけて椅子の上に体を下ろしていくので、風船はだんだんと変形していくことになります。全体重が風船にかかれば、風船の横方向への膨らみが一番目立ちますが、体重がかかり始めた段階では風船の変形はあまり大きくなく、だんだんと少しずつ変形していって、最後には体重によって完全に「押しつぶされ」ます。破裂する直前の風船にかかっている力の強さを測定したら、体重とほぼ同じになっているでしょう。しかし、そこに至る過程のどこかで測ったとしたら、力はもっと小さいはずです。

そして、人体にはいろいろな組織があります。それぞれの種類の組織は、これらのいろいろな変数に対して異なる反応をします。変数がまったく同じでも、押されている組織によって、生み出される負荷は異なるでしょう。石を力いっぱい押した結果が、同じ力で風船を押した場合とは違うのと同じで、組織が異なれば細胞に生じる変形も異なります。

いろいろな組織で反応が異なるのですが、それらはすべてつながっているので、体のある部位にだけかかっていると感じられる負荷でも、実は体のすべての部分にかかっていて、しかも各部位への影響はそれぞれ異なります。一つのバックパックを背負っていると考えてみましょう。それは実際には一つのバックパックではなく、一つ一つはとても小さい十兆個ものバックパックで、それぞれの重さが一つ一つの細胞にかかっている、そのようなバックパックを支えていることになります。そして、各細胞が実際にバックパックを支えている部位からどのくらい離れているかによって、それぞれの小さなバックパックの支え方は異なります。腕の骨の細胞はどうでしょうか。やはりバックパックの重みを感じていますが、隣の細胞にかかる重みほどでは

はありません。

しかし、単に「重みを感じる」だけではありません。力がかかることで生じる変形の角度は、あなたが考えている通りとは限りません。Tシャツの裾を引っ張るところを想像してください。実際にやってみればなおわかりやすいでしょう。裾を下へ引っ張るのです。縦方向のしわや、やや斜め方向のしわができ、まったくしわができない部分もあることがわかるでしょう。もっとよく見ると、Tシャツの脇が真ん中に向かって移動していることもわかります。単に下向きに引っ張っただけで、直観的に思い浮かべるのとはまったく違う方向での変形（負荷）が生じるのです。

アクティブな動きとその欠如

負荷について知識を新たにしたところで、細胞にかかる負荷が動きにつきものであるとはどういうことか話をしましょう。

多くの人々は、筋骨格系とは筋肉が収縮することで梃の原理により骨を動かしていると考えていますが、実際にはそれ以上のことが起きています。

1　骨格筋が活動することで、あなたは地球上で動き回れます。

2　筋肉が収縮と弛緩を繰り返すと、筋肉内にある毛細血管（動脈から枝分かれした血管）を押すので、血管が開いて筋肉の活動している部分に血液が送り込まれます。

3　はたらいている部位へ血液が流入することで、酸素が運ばれ、細胞にエネルギー源が供給されると同時

に、細胞で常に作られている老廃物が運び出されます。

動きによって生じる負荷は、体を移動させ、変形させます。上腕二頭筋群がはたらいて、前腕が肘を中心に円を描くように動き、カボチャを持ち上げるのは移動の例です。移動は、ある部分（ここでは腕の骨）の形は変わらず、全体として動くことです。しかし、カボチャを支える腕の骨は、実際には硬くて形の変わらないものではありません。骨は柔らかいのです。ロボットでない限り、人体の組織は柔らかいのです。どの組織もそうです。つまり、カボチャを持ち上げることも、小さな変形を起こし、組織の元の形状が変化するのです。このような組織の形状変化は、ほとんどが顕微鏡レベルで、手で掴んだ物体との間には摩擦が生じ、手の皮膚はすぐ下にある結合組織に対してずれるように引かれ、カボチャの重さを支える腕の骨がほんのわずかだけ曲がることは、すべて「目に見えない」負荷です。位置の変化のように一目瞭然ではありませんが、細胞への影響は生じています。

メカノトランスダクションによってどのように体が形づくられるかの理解を深めるには、まず小さなところから考える必要があります。目で見てわかる活動（肘、膝、足、股関節の形状変化）は、体全体の動きの指標であるだけでなく、皮膚の下にある器官系、組織、細胞におこる微細な動きの指標でもあります。

ここまでくれば、動きという刺激がなければ、体が細胞レベルで徐々に衰えていくことがわかるでしょう。かつては生活につきものだった（一日中やっていた）動きや、日々の生活に組み込まれていた細胞への負荷は、コンピュータや機械、代わりに動いてくれる誰かにゆだねられるようになっています。特定の病気やなこれを習慣的に再現する方法はなく、細胞に刺激を与える週100時間を、7時間の運動で埋め合わせる方

法もありません。そして自然の摂理を覆せるほどのテクノロジーは、今のところないのです。疾患は、身体の生理学的な状態が悪くなることだと見られがちです。ここではっきりと言いますが、ほとんどの場合、体の生理的機能は、体に入力される動きという刺激に対して、正確に必要なだけの反応をするものです。体を壊したと考えるのでなく、健康が損なわれるのは（力学的刺激という）環境が損なわれているのだと認識すべきです。

「でも、ちょっと待って」とあなたは言うでしょう。「私は運動しているけど、私にも関係あるの?」と。運動に関しては、どんな種類であれ、運動を行うことであらゆる組織へ酸素を供給しやすくなるという考え方が優勢ですが、それは正しくありません。どんな種類の動きも、その動きに使われた筋肉を通る血液に限り、血流（酸素供給と老廃物除去）を改善するのです。もしあなたが、サイクリングやジョギングを日課にしていて、たくさん動いているとしても、良い効果があるのはその特定の運動で使う筋肉だけです。長期的に見ると、特定のパターンで体を酷使することで、ある部分は強くなりますが別の部分は弱くなってしまい、だんだんと故障が起こりやすい状況になっていくのです。

さまざまな動きを頻繁に行うことこそ、重要な生理的プロセスをはたらかせます。どれかの動きをやればいいと考えがちですが、そうではありません。食物が不足（あるいは、そんなことがあってはならないのですが、酸素が不足）すると、生体内で多数のシグナルが出て生理現象が現れるのと同じように、人々は自分の体という家で、痛み、不調や病気という形で発せられるけたたましい警告に囲まれながら暮らしているのに、その問題の根本に気づいていないのです。あなたが行ってきた動きは栄養の足りない食事や酸素不足と同じで、それが体全体、そして細胞レベルにまで影響を与えているのです。

もちろん、食事、ストレス、環境要因は、すべてあなたのDNAの発現（あるいは生理学的な結果）を変

CamScannerでスキャン

える可能性があります。しかし、バイオメカニクスの専門家としての私の意見では、大部分の人々にとって他の要因に比べて最も欠けているのは動くことであり、科学界はほとんどこのことに対してうまく対応できていません。疾患に関連して、人体内部の力学的環境は最も見過ごされてきた要因であり、体内のほとんどすべての細胞が力学的刺激を感知するためだけに特殊化したしくみを備えていることを考えれば、これはあまりにも重大な見落としです。人体の動きを研究する学術分野と定義されるキネシオロジーの専門家は、動くこととはフィットネスやスポーツのことだとみなしてきました（これについては第3章で詳述）。そして解剖学の分野では、心血管系と神経系は筋骨格系とは別であり、健康においては筋骨格系よりもはるかに重要なのだという階級構造を作り上げてきたのです。

私たちの体が行う一つ一つの動作は骨格筋によって始められ、難なく行えなければなりません。消化、免疫、生殖などの機能はすべて、動きを必要とします。完璧な食事をとり、夜は8時間眠り、家の掃除には重曹と酢しか使わないような生活をすることはできますが、自然な動きによる負荷がなければ、これらの有意義な努力は細胞レベルで阻害され、最適な健康状態を手に入れることはできません。

後で説明するように、自然な動きは筋肉や運動だけに関わることではありません。（そして紛らわしいことに、自然な動きとは動きに関することですらない場合もあります）。地球のあらゆる力との相互作用による、多くの欠くことのできない受動的負荷があります。しかし、私たちは文化的経験にあまりにもどっぷり浸かりすぎていて、それを外から眺めることができないので、基本的（かつ受動的）な負荷について、ここでは人間以外の生物の例で説明することにしましょう。

CamScannerでスキャン

動かないことで起こる疾患

シャチ（「海の殺し屋」とも呼ばれる）のいる水族館やマリンパークに行ったことがあるでしょうか。それとも、映画『フリー・ウィリー』を見たことがあるかもしれません。どちらにしても、飼育されているシャチが狭いところで暮らしていると、背鰭（せびれ）が折れたようになっていることに気づいたかもしれません。

海洋生物学者や海生哺乳類を専門とする獣医は、このフラシッド・フィン症候群（ＦＦＳ、海洋生物学者のウェンデ・アレクサンドラ・エヴァンスは鰭が実際には硬いことを指摘し、「フォールディッド・フィン症候群」とする方が正確であると指摘している）がなぜ起こるかを解明するため、具体的には、狭い場所で飼育されていると発生率が高くなる原因を突き止めようと研究を行いました。以下は、彼らが作成した、飼育状態における独特な行動のリストです。

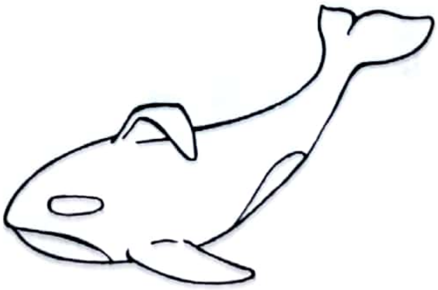
1 飼育されているシャチは、反時計回りに回る遊泳しかしない。

2 浅い水槽で飼われているシャチは、海で泳ぐ深さで経験するような、高い静水圧の中で動き回ることができない。

3 飼育下で与えられる餌は自然界でとる獲物とは異なり、含水量が少ない。

4 飼育下では、水面近くで過ごす時間が長い。

海洋学者の観察では、シャチの鰭の変形は自然界でも見られるものの、その頻度ははるかに低く、変形の



CamScannerでスキャン

程度も小さいといいます。鰭が少しカールしているシャチを見たことがあるかもしれませんが、飼育されている雄のほとんどで見られるほどひどくはなく、曲がる方向も異なっています。野生のシャチで鰭が折れているのは、(傷跡があることから) 背鰭に何らかの外傷を負ったためと考えられます。また、変形が見られた鰭が、その後良くなっている例もあります。飼育されているシャチのFFSが治ったという記録はありません。

その他の考慮すべきデータは、以下の通りです。

1　成長中の鰭で自然に起こる軟化 (不安定性の増加) は、若いシャチで起こる。
2　雄の背鰭は雌より長い。
3　シャチの背鰭は人間の腱と似た組織でできている。大部分がコラーゲン繊維で、背鰭には骨がなく、鰭を支える筋肉も含まず、自ら動くことのない組織である。

これらすべてのデータを総合して、科学者たちはFFSの原因として最も可能性が高いのは飼育プールという物理的な環境であるという仮説を立てました。鰭の組織は自ら動くことはないので、水中を泳いで前進し続けることでかかる圧力によって鰭は直立できるのですが、今回のケースではその**負荷がかからない**うえに、半径の小さい円を描くように一方向に泳ぐために**不自然に大きな負荷**が生じ、また (鰭が水面から出ていることによる) 重力にさらされることが原因となっているようです。つまり、背鰭が最も高く、飼育されて育ち、遺伝的にコラーゲンの構造が不安定になりがちな性質を持つ個体が、最もFFSを生じやすいことになるでしょう。

CamScannerでスキャン

さあ、ではいよいよ私の考えをお話ししましょう。

背鰭は、シャチが生きていくには不可欠な、安定した泳ぎを可能にするために必要な部分なので、筋肉の力によって直立させるしくみがあるはずで、それによって、鰭が折れたりしないようにしていると思われがちです。しかし、大洋（広く深い水中）という環境をうまく泳げるように進化した結果、今のような遊泳方法に行き着いたシャチに、わざわざ安定化させるしくみが必要でしょうか？　そんなしくみがあると、かえって維持するためのコストがかかることになります。シャチは、遊泳に完璧に適応した構造を備えています。ところが、飼育されているシャチでは、これがかえって問題になるのです。遺伝的に「弱い」鰭をもつシャチもいるでしょうが、このことはシャチが飼育という特別な環境に置かれるようになってはじめて、問題を引き起こすことになったのです。

私たちは、人間の疾患を化学的または遺伝的要因という言葉で繰り返し説明します。一方で、人体が依存する負荷特性という機能を、完全に無視してきました。おかしなことのように聞こえるでしょうが、私たちは鰭の折れたシャチと同じように、閉じ込められた動物なのです。そして私たちの体の組織は、現代の生活環境の中で行う動きが作り出す負荷には、適応していないのです。

遺伝子、そして行動が招く疾患

将来、すべてのシャチが水族館などにしかいなくなって、見たり、データを集めたり、研究したりできるのは飼育されているシャチだけになると考えてみましょう。鰭が折れ曲がったシャチが多いことが、だんだ

んと普通に見えるようになるでしょう。比較の対象となる野生のシャチがいないので、よりFFSを起こしやすくするような特定の化学的、あるいは遺伝的性質に着目するでしょう。雄で、背鰭が長く、「10型コラーゲン［コラーゲンの種類の一つで、軟骨に多く含まれる］」遺伝子に特定の遺伝子型を持つ個体はすべて、単にこれらの要因のためにFFSのリスクがあると考えるでしょう。

もしすべてのシャチが飼育プールの中を泳いでいるのなら、その泳ぎ方がFFS発生の明白な要因とは言えないように思います。どのシャチも同じように泳いでいるはずです。私たちが調べたシャチは、まったく同じ泳ぎ方をしています。つまり、シャチが運動不足だったわけではありません。泳ぐときに使う筋肉は皆同じです。どのシャチも1日に1～3時間泳いでいることを確認しました。これらをすべて考えあわせれば、原因は他にあるはずです。

しかし、当然のことですが、シャチの泳ぎが常にプールの中での泳ぎと同じというわけではないのです。たとえ使われる筋肉群が同じでも、生涯の間に体にかかる力は、速度、重力に対してどのような位置でいることが多いか、などによって大きな違いが生じます。シャチの体にあらわれる物理的な結果は、負荷によって決まります。動きを一連の負荷とみなせば、毎日数時間、水面近くをゆっくりと円を描きながら泳ぐことが、深い海をまっすぐに泳ぎ、時折瞬発的に速度を上げる、といった泳ぎ、つまり野生のシャチの群れで見られるような、餌の捕獲や交尾行動を伴う自然の泳ぎと異なるのはなぜかが理解しやすくなります。

折れた鰭を膝の故障や偏平足、股関節の摩耗、ハムストリングスの張り、骨盤底筋の弱化による尿漏れ、足首の障害に置き換えて、負荷特性を考えてみましょう。1日1時間トレッドミルを歩くことと、1時間地面の上を歩くことでは、負荷特性はまったく違います。靴を履いて歩くのと裸足で歩くのとでは、負荷特性は

CamScannerでスキャン

は異なります。1時間のウォーキングの前後の8時間を座って過ごすことは、何回かに分けて合計1時間歩くのとは異なる結果をもたらします。

現代社会で経験する負荷は、100年、1000年、そして1万年前の人類が経験していたものとは大きく変わっています。私たちは、健康上の問題――それは多くの人が抱えている問題でもありますが――は遺伝的なものなのだと疑いもなく受け止めがちです。遺伝的と言われれば、それはどうしようもないことだと思い込んでいます。便利さのせいか、それとも無知のためか、遺伝子が存在する生活環境や、体をどう動かすか、それらが健康状態に与える効果に注意を向けて来なかったのです。

第2章　動きと負荷とあなたのDNA

自然は古典的ではない、困ったことに。だからもしあなたが自然を模倣したいなら、
量子力学的にやる方がいい。
いやはや、これは素敵な問題だ、あまり簡単そうには見えないから。

リチャード・ファインマン

私は、ほぼ20年になろうとする科学者としてのキャリアの大半を、人間のバイオメカニクスを研究して過ごしてきました。動物細胞、人体、そして動きは私を魅了して止みませんが、10時間も人体のバイオメカニクスについて考えていたら、ちょっと休憩が欲しくなる時もあります。そんな時のように、お茶をたっぷり入れ、温かいお風呂を沸かし、そしてゆったりとくつろいで本でも読みましょう。今日は、植物のメカニクスに関する本にしましょう。

樹木のメカニクスに関するちょっと怪しい話で、お気に入りをご紹介しましょう。それは、樹木の形が風によってできる、というものです。まじめな話です。もちろん、樹木の元々の形や色、木肌の質感は遺伝子

CamScannerでスキャン

によって決まります。このような考えは、生物学者が樹木をセコイアとかコケモモなどに分類する際に役立ちます。しかし、樹木の幹の太さや枝分かれ、枝が分かれる頻度や角度などを決定するのは木の動き、特に風によって毎日、一日中続く動きなのです。驚きませんか？（一番面白いと思ったのは、受け取ったこの力学的な情報を、樹木がどうやって蓄えているのか、ということです。樹木はとても高く成長し、長く生きるので、力学的な情報を将来の成長に利用できるような方法で貯蔵しておかなければなりません。**植物の脳はどこにあるのでしょうか？** 皆さんの中に知っている方がいらっしゃったら、どうぞメールで教えてください。一生感謝します）

遺伝子とビューマスター

植物のメカニクスと遺伝子でリフレッシュしたところで、人間と遺伝子についての話に移りましょう。過去100年に学校教育を受けた人なら、細胞の核には細胞の増殖に必要な情報がすべて収まっていて、そこには細胞のふるまいを決定する遺伝情報（DNA）がある、という細胞モデルを教えられたでしょう。同じように、あらゆる組織（細胞からなる）、器官（組織からなる）、器官系（これらの器官からなる）の状態も遺伝子に支配されているとされます。

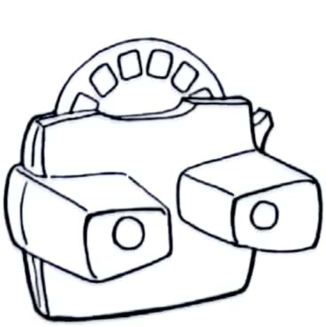
しかし、樹木が教えてくれたように、遺伝子はそれほど単純ではありません。科学者たちは、人間が単にある特定の遺伝子を持っているからと言って、自動的に特定の結果になるわけではないことを発見してきました。つまり、例えばあなたとあなたの隣人がどちらも乳がん遺伝子を持っていても、どちらか一人しか（あるいはどちらも）がんにならないかもしれないのです。環境によって同じ遺伝子が異なるふるまいをすると

いう事実から、エピジェネティクスと呼ばれる研究分野が生まれました。これは、細胞がおかれた環境がいかにして細胞そのもののふるまいに影響を与えるのか、を研究する分野です。

遺伝子とは、ある染色体上に存在するＤＮＡの配列で、特定の物質をつくるための情報になっています。多くの人々は、遺伝子を生まれつき定められた運命という概念と結びつけ、これらの用語を同じ意味として使います。例えば「医師は私の膝が悪いのは遺伝的なものだと言った」とか「研究では、心血管疾患は遺伝的なものであることが示された」とかです。しかし、遺伝的という用語をこのように使うことは、控えめに言っても時代遅れ、最悪の場合、問題を抱えている人を完全に思考停止させてしまいます。

遺伝子は、起こり得る「範囲を設定するもの」と考える方がより正確です。遺伝子構成は、あなたが今どのような外見で、将来どうなるかを描いたものではありません。むしろ、どんな遺伝子を持っているかは、ビューマスターに入れるディスクの1枚のようなもので、例えばあなたが赤血球過多症にかかるかどうかは、ビューマスターのレバーを押すことで選択されるのです。

ビューマスター
円盤状の写真フィルムを挿入して覗き込むと立体視で写真を鑑賞することができ、レバーを押し込むことで次々と写真を切り替えることができる一連のシステム。



メカノーム

健康や人生で経験することを語るのにしばしば使われるので、ゲノムという言葉はお馴染みでしょう。ゲノムとはあなたの遺伝子、遺伝子を調節する部分、そしてそれらの間にある「ジャンク」（「がらくた」。ゲノム

CamScannerでスキャン

中の使われていない部分を意味するが、近年ではこれらの中にも何らかの機能を持つ部分が少なくないことが示されている」を合わせたものです。しかし、メカノームという言葉は初耳なのではないでしょうか。

メカノームとは、ビューマスターの例で言えば、レバーを動かしてディスクを切り替えていくのに必要なすべての力と装置のことです。このしくみ、つまり刺激を作り出すプロセスで、細胞の機械受容器［力学的刺激を受容するための力学センサー］が受ける負荷、そして細胞の変形がきっかけとなって起こる反応をすべてまとめてメカノームと呼びます。メカノームとは、力と生物学的しくみの相互作用なのです。

例えば、遺伝子は筋線維のタイプの比率（瞬発的な運動に適した速筋と持続的な運動を行う遅筋の比率）に関する情報を含んでいて、これは筋肉が運動に反応して発達する可能性に影響を与えます。例えば、あなたは世界的な単距離選手になれそうか、ということですが、遺伝子があなたの体をアスリートにしていくプログラムを実行するわけではありません。むしろ、このような発達は、活動して刺激を作り出すときに起こるのです。もしあなた（と遺伝子）が、生まれてから15年間ずっと寝たままで過ごしたとしたら、立ち上がり、動き回って15年間を過ごしたあなた（と遺伝子）とは、（実際も理論上も）同じに見えるようにはならないでしょう。これは極端な例ですが、動くことも動かないことも、すべてが個人とその遺伝子がどうなっていくかに、微妙な違いをもたらすのです。

遺伝子中心主義への偏重

科学教育が科学に追いつくには、長い時間がかかることがあります。遺伝子の発現に対する環境の役割を科学者が理解するようになってから10年も経過していますが、解剖学や生理学を新たに学ぶ学生たちは未だ

に「核が細胞を支配している」というモデルを教わります。より高度な細胞モデル、特にメカニクス、つまりメカノバイオロジーは修士課程でしか学びません。

このような見落としの結果、私たちを診察する医師たちは、メカノトランスダクションの科学をほとんど教えられていないのです（そして現実的に、医学のカリキュラムにメカノトランスダクションを加える余裕はありません。医師たちは、学校では緊急の容態を見分けることや、人類で一番珍しい病理を学ばなければならず、それは既に終わりがないくらいです。生物学、化学、解剖学、生理学、そして痛みのある人にどう対応するかを学ぶことに加えて、数学や物理学をきちんと学ぶことまでが、医学界に期待されるのはおかしなことです。彼らに余裕を与え、個人的に探究したいことに取り組めるようにする時が来ています。私が言いたいのはそういうことです）。

原因が何であれ、細胞環境にはさまざまな種類がありますが、その中で力学的環境はおそらく最も重要でありながら、最も無視されています。今では皆さんもおわかりの通り、メカノトランスダクションとは、細胞が力学的シグナルを感知し、それに反応するプロセスのことです。また、皆さんは、力学的シグナルは、動きと、動いていないときの姿勢によって、負荷を通して絶え間なく生み出されていることも知っています。動き（運動だけでなくあらゆるしぐさ、大小にかかわらず人体が行うもの）は体組織とその細胞に負荷をかけます。すべての細胞には細胞骨格と呼ばれる強固なネットワークがあり、これは人体の骨格と似た機能を果たしています。細胞のバイオメカニクスにおけるつい最近の発見では、細胞自体の変形と細胞骨格にかかる負荷が、細胞がどう再生するかを含めた挙動に影響を与えることが示されました。

メカノトランスダクション現象に関する精密な研究は「新しい」もので、研究のほとんどは過去20年間で

メカノバイオロジー
比較的新しい科学分野で、物理的な力と、細胞または組織の力学的変化が、発生や生理、疾患に関与するしくみに焦点を当てている。

行われていますが、ドイツの解剖学者ジュリアス・ウォルフ（ウォルフの法則で知られる）のおかげもあって、100年以上前の科学者たちの間ではよく知られた知識でした。

現在、私たちが経験する不調や怪我に対して、物理的な負荷が与える影響に関する科学的研究は数多くあります。にもかかわらず、文献（専門誌の見出し）では遺伝子決定論やバイオマーカー（例えば心疾患に対する高コレステロール値など）に焦点を当てたものが大多数を占めます。事実上すべての細胞が力学的環境に適応しており、遺伝子発現に対する生化学的シグナルは必要ですらないかもしれない（最近存在が確認された「サイトフィラメント」を介して、細胞骨格が力学的シグナルをDNAに伝達している可能性がある［Jorgensの論文参照］）ことがわかってきたにもかかわらず、誕生してからこれまで体をどう使ってきたか、のような選択に、物理的経験はほとんど関係ないという主張が繰り返されているのです。

メカノームに対する認識が一般的に欠如しているからといって、体内で起こっている遺伝子発現などのプロセスの多くが力学的に調節されているという事実を曖昧にしてはいけません。このことを理解すれば、「動きという環境」を考慮することなく健康問題の解決法を見つけても、それは範囲も効果も限られたものにしかならないということがすぐにわかります。

近年、ナノテクノロジーの進歩のおかげで、科学者は細胞がどのように力を互いに

ウォルフの法則

ウォルフの法則は、元々は一連の数式で、解剖学者のユリウス・ウォルフが骨が形成されるときの特定の方向性を予測するために用いたものです。詳細（骨を弾力性のない組織とみなしていたことなどを前提とした数学的モデル）は正確でないことが証明されていますが、その原則、つまり骨が力学的反応で生じる負荷に適応するという原則は、現在の骨学でも基本的に正しいとされています。

ウォルフの法則は一般的な用語となっていて、子供の、そしてそれほど知られてはいませんが成人でも起こる骨の成長において、骨の形成、吸収、バランス、ターンオーバー（入れ替わり）、そしてリモデリング（再構築）の余地などの変化が、体をどう使うかに依存するという考え方です。現在人類学者は、ウォルフの法則を、骨の形態の違いは、過去の力学的環境の違いを知るために用いることができる、という仮説の根拠としています。

CamScannerでスキャン

伝達し合っているか、細胞において負荷がどのように適応を作り出し、その結果が組織にあらわれるかを、よりよく見ることができるようになっています。プロセスを理解することが、最終的には多くの一般的な健康問題（骨関節症、骨粗しょう症、がん、コラーゲン異常症などの疾患）がメカノトランスダクション・・・・・・・の疾患であることへの臨床医の理解を助け、科学者がより明確に負荷に介入する治療をデザインする上で有用です。その時まで、自分の体に日々、そして一秒一秒、どう負荷をかけ、必要に応じて今すぐ変化を起こすかを考えればいいでしょう。

どう動くかがあなたを作る

私は皆さんのことを個人的には知りませんが、おそらく私も皆さんも同じような成長過程をたどってきたでしょう。つまり、私たちの細胞はとても良く似た力学的環境を経験したはずです。おそらく病院で生まれ、新生児用のベッドに寝かされ、車の後部座席に乗せられて家に帰って来ました。生後6カ月間はほとんど寝たままで、外に出るときにはベビーカーか乳母車にもたれているのが普通です。

手の細かい動きも、ほとんどがこの時期に養われます。ガラガラなどのおもちゃを与えられ、掴んだりいじったりします。誰かにちゃんと支えてもらわなければ立てませんが、そのうちに自分の体重を少しは足で支えられるようになり、足が強くなります。しかし、赤ちゃんの足がO脚になるという科学的根拠のない迷信のために、このやり方は安全でないとみなされてきました。そして、親たちはわが子が立てるように促してはいけないといわれるので、赤ちゃんをずっとおくるみでくるんでいたり、かわいらしい商品名のベビージャンパーや歩行器を使い続けていたのですが、これらは科学的には有害な影響（運動機能の発達阻害、股

関節の形成異常など）があることが示されています。寝返りをうつ、起き上がる、這う、そして歩行は、自然な反射としてそれぞれ生後6カ月、7カ月、8カ月、12カ月前後でできるようになるものです。

よちよち歩きができるようになるかならないかの頃には、足を「支える」ための靴を買ってもらい、周囲を探索して回ったことでしょう。そのうち背の高い椅子や三輪車、自分専用の子供サイズの椅子に座るようになります。

歩くようになると、やがて子供なりに走るようになります。最初は腕を硬直させたようなぎこちない足取りですが、最後にはより「本当の」走りになります。言いにくいことですが、分厚いオムツは足を押して開かせてしまっています。体重も重くなり、おとなしくしてくれないと抱っこもしにくくなるので、起きているのにベビーカーに乗せられることが多くなったかもしれません。

学校に行くようになると、椅子に座ったままで落ち着きなく何時間も過ごすようになります。この年齢の子供がじっと座っているのは不自然なのですが、数年経てば座っているのが一番慣れた姿勢になってしまい、本を読んだり、書いたり、ゲームをしたり、学校で体育の授業を受けたりしながら時間を過ごせるようになります。何時間もかけて座るというトレーニングを受け、まるで忍者のようにじっとして椅子に座ることを、他のどの活動よりも訓練して、他の動作に馴染む時間ははるかに少ないという状況に置かれます。

皆さんがどうだったかはわかりませんが、私は放課後、自転車や農場の古いトラクターによじ登ってよく遊び、日が暮れるまで外で過ごしていました。宿題も毎日あるわけではなく、今の子供たちのように毎日の生活の規則もありませんでした。大きくなるにつれて遊ぶ時間はだんだんと少なくなり、その分友達とぶらぶらする時間が増

これは大問題！

子供・青少年の身体活動についての、「カナダの児童身体活動に関する通信簿（Active Healthy Kids Canada Report Card）」2013年版によれば、カナダの15～17歳は、1日平均11分しか歩きません。

えました。それはとても楽しかったのですが、体を動かすことはあまりなくなりました。

あなたの場合は座って楽器を演奏していたか、放課後スポーツをするか、熱心にダンス教室に通うか、あるいは学校新聞に何かを書いていたのかもしれません。「放課後」に体を動かす時間は1~2時間ほどしかなかったか、やっていたとしてもあまりにも融通性のない、つまり同じ動きを何度も繰り返すような、回数は多いが多様性の低いプログラムになっていたかもしれません。

今やあなたは大人になり、仕事の前も仕事中も仕事が終わった後も、椅子に座って何かするか、パソコンを使うか、それとも椅子に座ってパソコンを使って過ごすのがお決まりでしょう。カロリーのほとんどは、スーパーで買ったすぐに食べられる食品から摂っています。もしあなたが「平均的な」人なら、どこへ行くのも車で、少なくとも1種類の薬を常用し、さらに月に数回は痛み止めを飲み、少なくとも一つは筋肉か骨格の悩み――おそらく腰の問題を抱えていて、その専門家を探したことがあるでしょう。全人生でほぼ毎日、歩くときはほとんどいつも靴を履いています。

もしあなたが、日常的に運動している40%の米国人の一人なら、おそらく室内で、週3、4回、毎回45分くらい動いているでしょう。運動器具やマシンを使うか、同じパターンを繰り返す運動を行い、運動しながら大音量で音楽を聴いているはずです。運動は脚を浮かすものが多く、地面に対して体が移動するような運動ではないでしょう。ウォーキングは筋肉が協調的に使われる運動であり、自然な歩行は視覚的な入力の絶え間ない流れ(オプティック・フローまたは視覚対象の移動とも言われる)を伴います。あなたが前進すると、同時に物体は後ろへ過ぎ去っていきます。すべてのデータ、つまり関節の動きや筋肉の収縮の量と、物体が視野の中を移動していく速度は、すべて感覚系によって統合されます。ところが、トレッドミルでは、体は

CamScannerでスキャン

歩行動作をしているのに、眼から得られるデータでは体が移動していないという状況に、脳が無理やり適応させられることになります。

この動きのタイムラインは一般化しており、読者の皆さんの身にこれが起こっている可能性は高いのです。体は文字通り動きの経験によって形作られますから、動きのタイムラインはとても重要です。そして、私が運動（動き）と言うとき、それは単なるエクササイズではありません。あなたの人生であなたの体が行ってきたあらゆる動作と、保ったことのあるあらゆる姿勢のことを言っているのです。

あなたの体が粘土でできていて、あらゆる動きとその頻度が、物理的にその体をどんな形にするのかを決めるのだと想像してください。幼い頃の成長、好きな活動、事故やスポーツでの怪我、いつもどんな靴を履いているか、学校の机、お気に入りのカウチ、運転姿勢などを考えて、個人的な動きのタイムラインを追って、この体という想像上の粘土玉を変化させてみます。これらすべてが作り出す「合作」としてのあなたの姿を、頭の中で作ってみてください。では、鏡の前に立って自分を見てみましょう。想像の中で作られた粘土像は、今鏡に映っているあなたに似ているはずです。あなたが今日まで何をしてきたかが、あなたの「姿」となってあらわれているのです。そして、負荷とエピジェネティクスへの理解が深まると、今のあなたのありのままの姿が、体組織の機能だけでなく、細胞の健康にも影響を与えていることに思い至ります。つまり、影響はすべてに及んでいるのです。

自然の中で育つ

では、人体の粘土像をもう一つ考えてみましょう。今度は子供時代をずっと自然の中で過ごした場合です。

もちろん、大昔の狩猟採集民が一日中何をしていたかは誰にもはっきりとはわかりませんが、現在ある証拠に基づいて仮説を立てることはできます。物理的、人類学的なデータを使って、ある部族が1年間で平均どのくらい移動していたかを推定し、彼らがどうやって食物を得ていたかを想像することはできます。現在の狩猟採集民の集団は決して生きた化石ではありませんが、特に私たちが既に持っているデータを総合して考えるとき、かつての狩猟採集民が毎日、生活の中で何をしていたのかを知るのに役に立ちます。昔の狩猟採集民が享受していなかったすべての利便性、そしてほとんど何も持っていなかったことを考えてみるだけでも、彼らが体を使って一日中何をしなければならなかったかを考えつく助けにはなるでしょう。

想像できる通り、遊牧生活で自然の中を移動している人々にとって、身体的な発達のしかたは現代社会の人々とは大きく異なります。

もしあなたが大昔の狩猟採集部族の一員だったら、体の発達は以下のシナリオに沿って起こっていたでしょう。あなたは医学的な処置をまったく受けない出産で産まれた狩猟採集民の赤ちゃんで、母乳で育ち、両親と一緒に眠り、毎日何度も体を動かしていました。立ち上がったり歩いたりできるようになったのは、現代の子供たちの多くがハイハイをし始める時期です。親が出かける（必ず野外）ときには抱えられていることが多く、親の一歩一歩であなたは「体幹エクササイズ」を始めることになります。あなたの体の位置は、あなた、またはあなたを抱いている人が楽なようにしばしば変えられるので、いろいろな姿勢で周囲を眺め、無数の負荷を経験します。

2歳になる頃には、遊びで食べ物を集めたりする中で、毎日何時間もしゃがんだり、立ち上がったり、穴を掘ったり、よじ登ったりしながら過ごします。採集ごっこをしていない時には遊んでいますが、その時の

CamScannerでスキャン

周囲の地形はいつも違います。このように一日中動いていること（と動きの多様さ）で、大人として何かをするときに実際に必要なスキル、強さ、そして体型ができあがっていきます。オムツをしていないので、足取りや歩行パターンはよちよち歩きよりずっと安定しています。骨盤と股関節は、しゃがんだり、床に座ったり、長距離を歩いたりという生活を続けるために必要な形状となり、ベビーカーやチャイルドシート、あるいは同じ姿勢でずっといることの影響も受けずに済みます。

思春期以降、おそらく14歳くらいで一人前の部族の一員となり、両親たちと同じように一日中動き回る暮らしをし、ほとんど毎日中距離（5キロ）から長距離（15キロ）を歩きながら、一生の大部分を過ごしたことでしょう。毎日歩き、生き延びるために十分な食物を集めたり獲物を運んだりします。一番働ける若い青年の時期には、体重という負荷を支えて頻繁に歩くので、骨量はピークに達したでしょう。

大人になったあなたが定期的な運動をすることはありません。それどころか、運動などまったくしないでしょう。その代わり、体を使って、生活のためにすべきことをします。1日を生き延びるための総運動量、関節の位置の変化、エネルギーの消費速度は、標準的なアスリートの運動を軽く超えます。そしてより多く動くことに加え、くつろぐことも多いのです。運転、絶え間ない騒音、途切れることのない情報、そして過剰な光のようなストレスはありません。

あなたの体を、こんな体型に作り直すことを想像してください。自然が磨き上げた体型です。

狩猟採集民、過去と現在

狩猟採集民という用語は、狩りをしたり食べ物を探しながら、野生の中で暮らす遊牧民を意味します。その意味するところは広く、もっぱらこのような手段で生活している歴史上の集団も、狩猟や採集もしながら、その他の時間は農業をしたり食料を蓄えたりしている、現代の人々も指します。

本書では、歴史上の狩猟採集民と、遺物の分析とその時代の状況の推定から得られるデータを指してこの語を使っていることがあります。その他の場合では、今もこのような方法で暮らしている現代の人々と、彼らと直接交流することで得られたデータを指すこともあります。現代の狩猟採集民は過去の遺物ではなく現代の人々であり、グローバル化の影響を受けていることに留意すべきです。

体型はあなたについて何を語るか

人類学者と医学研究者は、現代人の動き方は、人類が長い歴史の中で行ってきた動きとはまったく違うという、同じ結論に到達しています。このことは、あなたの身体的なタイムラインと、昔の狩猟採集民社会で生きた誰かのタイムラインを比べればすぐにわかります。物理的に人体に求められるもの、つまり生きるための多くの機能をはたらかせる負荷は、現代の生活が作り出す負荷の量や**種類**に合致していません。

大部分の細胞は、力学的な刺激に多くを依存しています。動きを介して体にかかる負荷は、細胞そのものにかかる負荷に変換され、それらが細胞にとってのデータとなり、このレベルで強さ、密度、形状の変化が起こります。私たちは**疾患**という単語を体内で何かが正常な道を外れるという意味で使います。しかし、既に触れたように、多くの場合、体は、入ってくる情報に正常に反応しているだけなのです。動きは、体に情報を提供します。動きとは、環境的またはエピジェネティック［後天的に起こる遺伝子発現の制御・変化］な因子なのです。動きという環境はいわば汚染されているのに、私たちは体をそれに合わせてきてしまったのです。

パレオムーブメントとミスマッチ説

自然の、あるいは「旧石器時代の」運動がパレオムーブメントではありません。過去10年以上の間、進化的ミスマッチ説と呼ばれる科学的な仮説が盛んに提唱されています。これは、人類が発達してきた環境は生物学的機能に必要な環境と類似しているという考え方です。人間の生理は特定のストレス要因に適応しており、それがないと疾患が起こるというもので、現代の環境（または生活様式）は私たちの生理に合っていません。

旧石器時代の（paleo）［**パレオ**］とはこの考え方を漠然と示した用語で、祖先がやってきた通りに実践することで健康状態を最適化することを意味します。これは、過去の行動が古風で趣があるからではなく、それらには人間にインプットされるべき情報が含まれているからです。自然の動きはこのパレ

体型が崩れるのではない

あなたの体は、決して「体型が崩れて」いるのではありません。それはいつも、今この瞬間までのあなたの人生によって作り上げられた、ちゃんとした形なのです。それは常に、体外と体内の環境から提供され続ける情報に反応し、変化しています。たとえその情報が、ただじっと何時間も座り続けているだけだとしても、です。

狩猟採集民の人生について簡単に紹介しましたが、これであなたの日々の動きをどう評価するべきかがわかるでしょう。あなた自身の人生を思い浮かべ、それからわかりやすいもの、例えばリビングルームやキッチンの家具がなければと考えてみましょう。どのくらいの時間、家具の「エネルギー」をサポートに使う姿勢で過ごしているかがわかります。狩猟採集民は、ほとんどの時間を自分で自分の体を支えて過ごしています。

トイレがなければ、排泄のためにしゃがむことが1日に何回あるか、考えてみてください。それからキッチンへ行って、シンクの前に立って、ちょうど良い高さのキッチンカウンターで料理を作りながら過ごす時間がどれくらいか、考えてみてください。その間、かがんだり地面に座ったりはしないのです。日々の生活で行う活動が、食料を探す遊牧民の生活とどれほど違うかを想像すればするほど、現代の生活とはまったく違う負荷特性に作り直すには、どんなにきつい運動でも1日1時間では足りないこ

オムーブメントの一つで、他に食事、コミュニティ、子育てのやり方などがあります。

これらの考え方は今流行していますが、新しいものではありません。キュニコス派（犬儒派、キニク派ともいう）は古代の学派で、社会的な価値を拒否し、人間には自然な活動が必要であると説きました。キュニコス派の人々は皿を使わず、「マナー」も気にせずに食事をし、普通なら恥ずかしいと思われることを公衆の面前で行い（語源となったCynicとは「犬のような」という意味）、「自然な生活」に没頭しました。ソクラテスの弟子アンティステネスがキュニコス派の創始者とされますが、代表的人物として知られるのはディオゲネスで、料理という行為が不自然だという主張を証明しようとして生のタコを食べ、亡くなったとも言われます。ディオゲネスさん、おっしゃる通りでしたね。

誰もが狩人になりたい

私は、人間は必要とする食物も動きも独特だと考えています。人間も他の動物も基本的に必要とするものは似ていますが、人間は本来、集団における役割を果たすためにはそれなりに身体をはたらかせなければならないという特徴があり、そのためのエネルギーを作り出し補う必要があるからです。集団生活をする他の動物と同じように、集団のメンバーはそれぞれの役割、それぞれの個体の強さに応じた役割を果たしています。強い個体も弱い個体もいなければ、集団内で果たせない機能ができてしまい、人間という種は脆弱になるでしょう。言い換えれば、全員が戦士である必要はないのです。全員が子育てをしたり、全員が狩人になったり、全員が食物採集を行う必要もないのです。

私は20年間健康やフィットネスの分野に身を置いてきましたが、その中で強度の高い身体的トレーニングをしたい（あるいは必要である）人がいることがわかりました。エクササイズを好きになりたいのになれない人とも、たくさん出会ってきました。身体的な活動がどのくらい好きかにかかわらず、誰もが基本的な動きと負荷を必要としています。ここで言う負荷とは体格や役割で決まるものではなく、誰にとってもほぼ同じです。

私たちは皆、よく似た文化的環境の中で過ごしているために、誰もが動きという栄養が足りない状態に陥っています。もしあなたがアスリートなら、ここに挙げた狩猟採集民が最もアスリート的な特徴を身に着けているとは思えないでしょう。あなたは既にそれらの負荷を経験していると思いますが、その厳しいトレーニングを自然な（「自然の中にあるような」という意味）状況で経験しているのではないため、質が劣る部分があるのです。おそらく、トレーニングと言えば走ってばかりで、歩くことはなかったでしょう。それとも、1日にスクワットを200回もしたかもしれませんが、それは靴を履いて行い、しかもあなたの骨の関節面はスクワット姿勢のできる形になっていないのかもしれません（第10章参照）。

私が言いたいのは、誰もが、たとえ狩人の中の狩人と言えるような人でも、最初は採集をやっていたということです。狩猟採集民の子供時代は、食料を集めることが仕事でした。まずこれをうまくやれなければ始まりません。先へ進むには過去へ立ち返り、訓練しないままだった基本の動きや、必要なのにまだ体が適応できていないことをはっきりさせる必要があるのです。

こういった基本の素晴らしい点は、みんなが一緒に育つコミュニティという遊び場で培われることです。

とが理解できるでしょう。

蛇口をひねった、冷蔵庫を開けて食材を取り出した、など、丸一日自分がしたことのすべてを記録することをお勧めします。そして、蛇口や冷蔵庫がなければどんなに違っていただろうと想像してみます。行動を数えれば数えるほど、自分の運動量は人間に可能な運動量と比べるとどの程度かがわかってくるでしょう。さらに、生活習慣の中であなたの体にかかる負荷を、どこから変え始めるべきかを拾い上げれば、膨大なリストになるでしょう。

骨の頑丈性
骨の大きさ、形状、密度を示す用語。

骨の頑丈性──活動の中でのメカノトランスダクション

私たちの骨の一つ一つは、遺伝子で決められた形になっていて、おや、これは大腿骨だ、というように一見してどの骨かわかります。しかし、その骨が生まれてからこれまでどのように使われてきたかによって、微妙な形の違いが生じます（風で形が作られるカエデの木のように！）。自然人類学者は、初期人類にかかっていた負荷と、彼らが持っていた動きのパターンを、骨の頑丈性を使って測定してきました。例えば馬に乗っている時間が長かった人の骨格は、そうでない人と比べて特徴のある形と密度を示します。そして体をあまり動かさない人や、骨にかかる垂直負荷が少なくなるような姿勢（前かがみになる習慣など）で、体の部位が通常とは異なる位置関係になっていたりすると、骨盤と大腿骨が弱くなります。これらの例では骨形成の過程に問題はなく、体が反応する負荷が少ないだけです。負荷の減少に応じて体が組織を減らすのは、代謝の無駄をなくそうとするあらわれです。使わない組織を維持するためにエネルギーを費やす必要などあるでしょうか？「使うか、無くすか」は、生理学的に正常な指令なのです。

動くとしても動かないとしても、あなたのその選択がすべての細胞の細胞骨格に、「私はこんな行動をしているので、それに適応しなさい」というシグナルを送って刺激するのです。現在骨粗しょう症──特に手首、肋骨、脊柱、大腿骨頭の骨量減少──が多くなっていることが、私たちの運動量を物語っています。局所的な骨量減少（通常、骨粗しょう症は全身で骨形成が行われなくなるのではない、もしそうなら骨の疾患を示す重大な赤信号だ）をもたらすような文化的習慣は、私たちが一般的に受けている負荷パターンを考えれば納得できます。骨格は、あなたが絶え間なく綴ってきた「生きた物語」とも言えます。骨の頑丈性は遺伝的なデータだけでなく、行動によってつくられるデータでもあるのです。どのような動きと細胞への負荷を選ぶかで、あなたの体はあなたの自叙伝となるのです。

受動負荷も問題

フィットネスと健康を誤って同じだとみなしてきたことで、体が特定の負荷に依存することへの理解が妨

CamScannerでスキャン

げられてきました。ワークアウトは考えに入れていても、それ以外の時間であなたが作り出している負荷はどうでしょうか。1週間で何時間、椅子があなたのハムストリングスを押しているでしょうか。ずっと押され続けることで、足へとつながる血管や骨盤の神経にどんな影響があるでしょうか。睡眠はどうでしょう。睡眠時間の長さではありません。眠っているときの姿勢で生じる負荷のことです。あなたの体組織は、もう他のマットレスや枕には合わないところまで、委縮してしまっていませんか？　これは、体の小さい関節の動きがあまりにも悪くなり、ふわふわの枕や布団に載っているときのように何のはたらきもしないので、体を支えられなくなっているのです。自然の中で眠ろうとしても、細胞はその睡眠姿勢を受け止めることができず、もう枕無しでは横になれなくなっています。枕なしで眠ることがジムで激しいトレーニングをするようなものだとは思えないことはわかりますが、枕なしで眠ると、いつもとは違う体の使い方をするために、翌日にコリやこわばりがある人はかなり多いものです。

現代の生活で変わってしまった負荷で、これまでほとんど重要視されなかった例がもう一つあります。それは下着です。ブラジャーや下着は、重力のためにぶら下がって揺れる部位の負荷を解消します。乳房や睾丸は重力で引かれ、これらを吊り下げている筋肉と腱に負荷を与えます。このことで、逆にこれらの牽引している部位は強くなり、必要に応じて動くことができます。

男性では、精巣挙筋が睾丸を吊り下げ、温度に応じて上下に動かしています。温度が下がると、精巣挙筋は睾丸を体内へ引き上げて温め、温かくなりすぎると精巣挙筋は弛緩して精巣から熱が発散できるようにします。もし下着が支えているために睾丸がいつも体の近くにあると、精巣挙筋の強さが失われるだけでなく、睾丸は温度がいつも必要以上に高い状態におかれます。

CamScannerでスキャン

女性では、乳房を吊り下げる構造があり、内側に筋肉があってこれを支えています。この構造は、今では乳房の重さではなく、ブラジャーをつけたときの負荷を支えることに適応しています。乳房が重い人は、ブラジャーをつけている時間がより長くなりがちで、これは乳房が他の人より重いだけでなく、吊り下げる構造が比較的弱いことを意味します。興味深いことに、乳房が大きいことと乳がんに相関がある可能性があります。研究者はその原因となる遺伝子を探していますが、私はメカノームと関連があると考えており、シャチの鰭の例（ミスマッチの詳細については59ページのコラム参照）と負荷のミスマッチを考慮してみるべきだと思います。

乳房の大きい女性がブラジャーをつけていれば、重力による負荷はブラジャーをつけている乳房の小さい女性とほとんど同じです。もしブラジャーのおかげで乳房が大きくても小さくても乳房の動きが無視できるほどになるのなら、乳房の大きい女性では、乳房にかかるべき負荷と実際にかかる負荷の差がより大きくなります。背鰭が高いシャチの方が、不自然な負荷にさらされたときの悪影響が大きいのと同じです。

近年、乳がんと精巣がんが増えていますが、これらのがんはメカノトランスダクションと関連があり、私たちが身だしなみ（あるいは虚栄）のために、体にかかる負荷をどれほど変えてしまっているかについて議論を始めることがとても重要です。ブラジャーや下着をすぐにやめるべきと言っているわけではありません。支えるための体の構造があるのに、支えなければいけない睾丸や乳房全体の重みを経験したことがないと言いたいのです。しかし、問題点のリストをじっくりと見て、それらに照らして負荷を考え直し、長い時間をかけて段階的にサポートを減らしていき、そのうち組織が強くなるようにすれば何の問題もないでしょう。

CamScannerでスキャン

動くことは大切

現代人の生活の中で作り出している負荷（ベッドで眠る、車を運転して仕事に行く、パソコンの前に座る、1日に60分だけ激しい運動をする、座ってテレビを見る、そしてこれらを延々と繰り返す）と、かつて自然の中で生活していた頃に体に与えていた負荷（探索、採集、自分で食事を作る、水や住処を建てる素材を求めて歩く、テントや子供を抱えて運ぶ、そしてこれらを延々と繰り返す）に、大きなミスマッチがあることは明白です。しかし、その解決法が服を脱いで洞窟生活に戻ることだと言いたいのではありません。解決法は、あなたが思うよりずっと簡単です。**自然の中にいるあなたとこの本を読んでいる今のあなた**の違いは大きすぎるので、負荷習慣を少し調整する程度でも、数百万ドルもの医療費を削減し、不調を大いに軽減してくれるかもしれません。

もし健康状態を変えたいなら、動き方と、動くことに対する考え方を変えなければなりません。では、私たちは動きと動きの習慣をどう考え、どう変えていくことができるのでしょうか？

自然な負荷とがん

定期的な運動は、一般的に多くのがんの予防法とされますが、特定の負荷ががん研究において直接評価されたことはありません（非特異的な負荷は、がん化の過程を逆行させる効果がありました。詳しい情報は米国細胞生物学会（American Society for Cell Biology）のレファレンス参照）。がん細胞の力学的環境に関する研究は新しい分野ですが、現在のところ私たちが作り出す（自然あるいは不自然な）負荷や、腫瘍が発生する傾向がより大きい環境に関する研究は行われていません。

炎症は、がん化のきっかけとなる「環境」としてよく知られていますが、炎症においてメカノセンシング（力学的刺激の受容）が果たす役割はよくわかっていません。時間とともに、これらはすべて明らかにされるでしょう。

CamScannerでスキャン

ハッザ族の運動に関する研究

狩猟採集民がたくさん動かなければならないことは明らかですが、ミスマッチ仮説の身体的活動の部分の根拠を求めて、科学者たちは狩猟採集民を対象として、心血管疾患リスク因子と日々の運動習慣を定量化しようと試みました。46名のハッザ族の人々（タンザニア北部に居住する狩猟採集民で、食物の90％を野生から得ている）に心拍数計を各2週間ずつ、異なる季節に4回つけてもらい、1日の中の軽い活動、中程度の活動、激しい活動（最大心拍数の40～54％、55～69％、70～89％となるような活動）を行った時間（分）を測定しました。

その結果、ハッザ族の人々は平均で1日に軽い活動を221分、中程度の活動を115分、激しい活動を20分行っていた（ハッザ族の女性では、1日に男性より40分以上多く中程度から激しい活動を行っていた）ことがわかり、心血管疾患のリスク因子は見られませんでした。

私はこの研究で、運動に関して、私たちの文化で語られていることに反する、さらに二つの興味深い結果を見つけました。第一に、ハッザ族の男性は毎日より遠くまで歩く傾向があり、女性は食物に関わる活動（木の実をすりつぶしたり掘ったりすること）と、重い物（子供、水、木、食料）を抱えて歩くことで心拍数が上昇していました。第二に、私たちの文化ではよく見るような、1日の活動量の顕著な減少がハッザ族の18歳から60歳までの人々のデータには見られませんでした。それどころか、この年齢層では中程度の活動と激しい活動の増加が見られました。もしあなたが年齢（「そんなに動き回るには年を取り過ぎている」）や雑事（「やることがたくさんあって、運動する時間がない」）を言い訳にして、もっと体を動かさないことを正当化してきたなら、今がやり直すチャンスかもしれません。

もっと知りたい方はライクレンのレファレンスを参照してください「ハッザ族の研究は南カリフォルニア大学のデイビッド・ライクレン（David Raichlen）教授が中心となって行った」。

CamScannerでスキャン

第3章　「運動」と「動くこと」を区別する

言い換えれば、私たちの体は階層的に統合された構造で、それゆえに全体の力学的な変形は、大小さまざまなスケールで構造的な再編成をもたらす。

ドナルド・イングバー（米国の細胞生物学者、生体工学者）

私の運動歴はとても変わっています。5歳から13歳まではカウチポテト。13歳から30歳まではエクササイズ中毒。そして30歳から36歳まで（そして今も続けています）は常に「自然な動き」を心がけてきました。

子供の頃はまったく本の虫でした。子供は皆そうであるように、読んだり自転車に乗ったりもしていましたが、実際に1日をどうしていたかを思い起こしてみると、座って本を読む時間が一番長かったのです。高校では水泳をしていました（1年のうち数ヵ月は、毎日2～3時間泳いでいました）が、その頃でも練習の前後は座るかベッドに寝転んで本を読んでいました。瓶の底のように分厚いレンズの眼鏡をかけるようになってしまったのも当然です。

最上級生になって、学校までの3・2キロを歩くようになりましたが、そうするととても気分が良く、歩いて帰宅後、さらにウォーキングができる場所へ車で出かけるほどでした。体重が減り始めました。アイスクリームショップのアルバイト仲間は20代で、シフトのたびにスプーン4杯くらいのアイスクリームを食べるのが習慣になっていたので、太り気味でした（おやおや、ティーンエイジャー時代に戻ってしまう）。皆がジムに通っていたので、私も一緒に行くようになりました。

そこで、ステアマスター［ステップマシンのブランド］に出会いました。さらにエアロビクスのクラスと、スクワットラックも。そこで、初めて自分の意志で（それまで毎年やろうとして、うまくいかなかった）1・6キロのランニングをやり遂げ、エクササイズにすっかり魅了されてしまいました。

大学でも本好き、アイスクリーム好きは相変わらずでしたが、毎日かなり走ることで体重を維持できるようになりました。初めは3・2キロ、それから8キロ、16キロと距離が伸びました。物理学科を離れて、運動学科でバイオメカニクスを学ぶようになると、（履修単位として）何か運動をしなければならなくなりました。運動学科のすべての学生は、フィットネスの試験に合格するために、1学期に週3回のエクササイズ授業を履修し**なければならなかった**ので、私はランニング、エアロビクス、キネシオロジー20という講座を選びました。1タームの間に、私の1・6キロのタイムは10分から6分45秒に縮みました。まだまだですね。

大学在学中から、エクササイズ関連の仕事で収入を得たいと思うようになりました。学費を払えて、体型も維持できるという一石二鳥です。グループエクササイズのインストラクター資格を取り、既にやっていたエクササイズの授業に加えて、毎週10クラスを追加しました。走り、泳ぎ、ストレングストレーニング、そしてフリーウエイトと自重を利用したクロストレーニングをやりました。ストレッチ、コア強化トレーニン

グ、キックボクシング……ありとあらゆるトレーニングを教えました。

こんな生活をほぼ10年間続け、体はいつも痛かったのですが、体型は申し分なく維持できていました。顔はニキビだらけになりました。最悪だったのは、エクササイズのセッションに参加できないとパニックに陥るようになったことです。

他のエクササイズ仲間も同じでした。誰もが、高い心肺機能を必要とする状態（午前5時に6・4キロを走り、それから、レッスン中ずっと歩き回っていなければいけない有酸素運動クラスを2つ担当する）に耐えられるようになっていましたが、本当に強い体にはなっていませんでした。懸垂ができる人はほとんどおらず、多くの人は補助具が無ければできませんでした。ほとんどの人は筋肉質ではなく、体脂肪率が高くなっていました。生理痛がひどくなり、膝が痛くて、リビングルームでは足を乗せる台が無ければ過ごせませんでした。私は間違いなく友人からの尊敬を勝ち得ていて、家族の中で「一番健康」な人という称号を得ていたのですが、実際は健康的ではなく、少なくとも自分が望む健康レベルには達していなかったのです。規則的に運動をし、「科学的証拠に基づいた」メニューにすべて従ったプログラムを守っていたのに、調子はよくなかったのです。

大学院へ進学し、細胞レベルでバイオメカニクスを学んで初めてその理由がわかり、私は運動をやめて、動くことを意識したライフスタイルを始めることになりました。

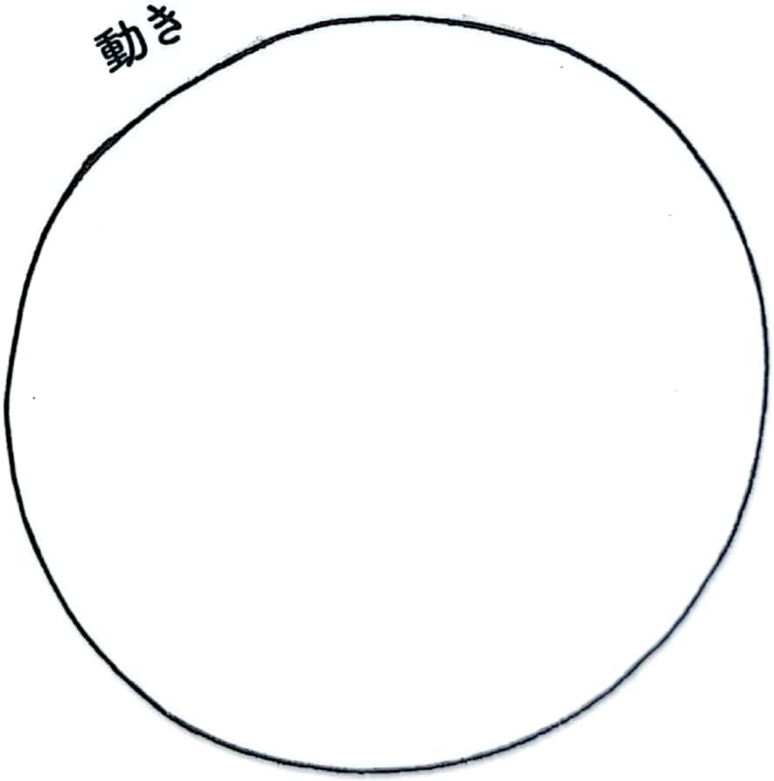
皆さん、動くことと運動の間には、大きな違いがあるのです。

動きと運動を詳しく言うと……

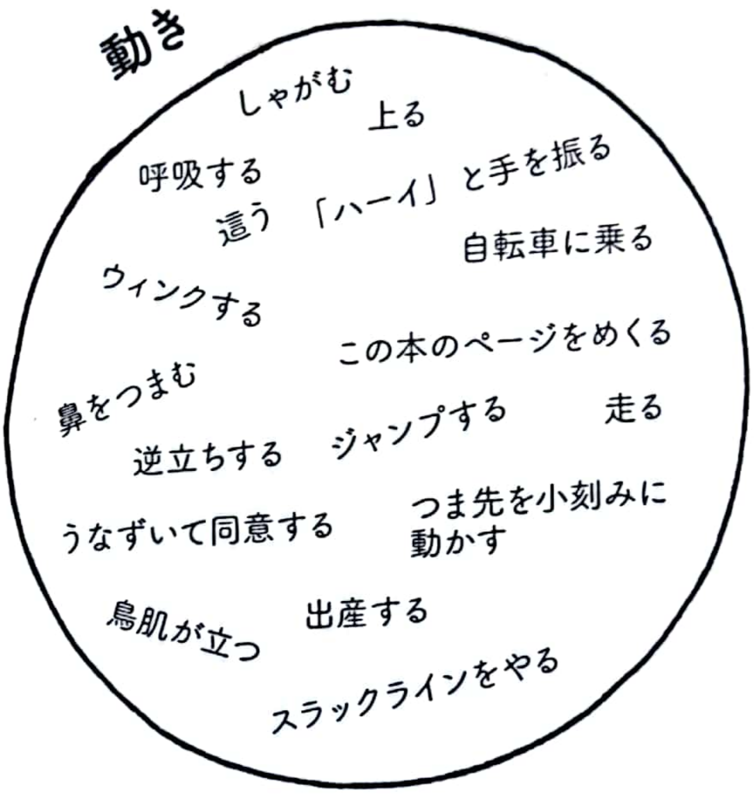
もし絵は1000の言葉に匹敵するのなら、ベン図［集合を表す図］は25万くらいの言葉と同じ価値があります。ベン図を使えば、この項は100万語の価値があることになります。さあ、始めましょう。

「動き」というタイトルの図があります。

今はただの円ですが、ここに人体ができることを何でも、そしてすべて書いていきましょう。指を鳴らす、自転車に乗る、一輪車に乗る、しゃがむ、ウィンクをする、呼吸する、ゲップをする、スラックラインをやる、授乳する、出産する、腕を振り回す、持ち上げる、ダイビングをする、リンゴをつまむ、そして鳥肌が立つなどの小さなことまですべて、この動きの図にちゃんと入れることができます。どうですか？



CamScannerでスキャン

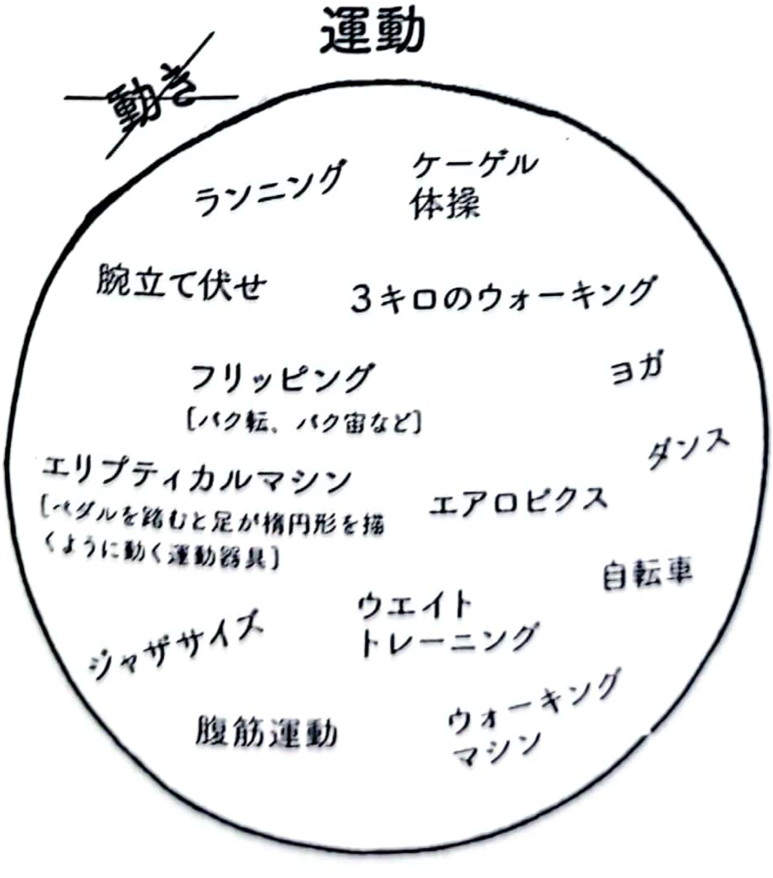


CamScannerでスキャン

あなたは今日も動きました。心筋は収縮と弛緩を繰り返し、肺は膨らみました。この本を一所懸命読む間、眼球は左右へ動いたでしょう。おそらくベッドから出て、トイレに座り、手と肘、肩を使って拭き、再び立ち上がったでしょう。でも、もし運動をしていなかったら、私が「今日は動きましたか?」と尋ねると、あなたは「いいえ、今日は動いていません。まあ、あんまり……」と答えるかもしれません。体を動かして行ったかもしれない動きはいくらでもあるとわかっていても、動きと言われればほとんどの人は運動を思い浮かべます。

運動は、すべての動きの中で一番健康的である、というようなことを言われてきました。専門家に聞いてみれば、当然、運動をしなければ健康にはなれないと言うでしょう。違いますか? だから、本当に大事な動きということになると、運動のことだと思ってしまうのです。

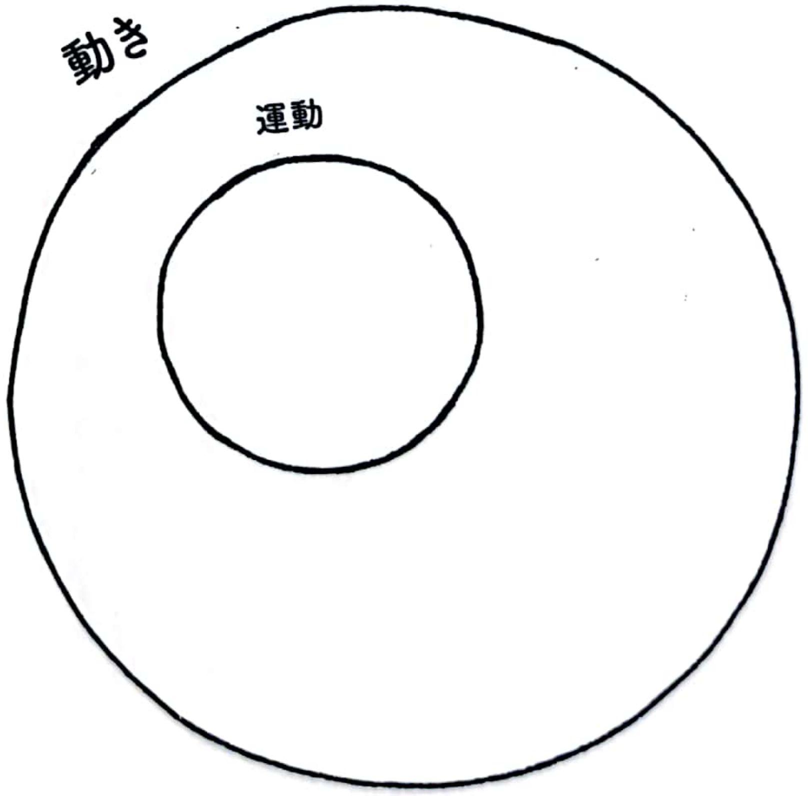
運動という言葉から、あなたの脳がすぐに思い浮かべるのは、フィットネスマシン、アスレチック、ヨガのレッスン、懸垂、ダンスのクラス、ウエイトトレーニング、ランニング、歩数計、心拍数計です。つまり、あなたの



心は今、動きという情報をこんな風に整理しているのです。

健康を劇的に改善するための第一段階は、動きとは運動だという思い込みを取り払うことなので、この辺でやめておきましょう。動くことで健康増進を図るには、動くことと運動の関係についての意識を変えることがまず重要です。すると、図はこのようになります。

運動と動きとの区別は、心の中にいつも持っておいて欲しいのです。それは、体組織にとって不可欠な運動だと認識されていない動きが、たくさんあるからです。例えば、母乳を吸っているときの乳児の口の動きは、哺乳瓶からミルクを飲んでいるときの口の動きとは違います。乳房でも哺乳瓶でもミルクを飲めるのは同じですが、母乳を飲むときの一連の動きは、顎や顔の骨の最適な形成にとって重要な情報だということがわかってきました。顔の骨の構造、そしてできあがった顔の筋肉の運動パターンは、呼吸や飲み込みなどの機能や、歯が生えるスペースなどにも影響を与えます。



CamScannerでスキャン

授乳は人体が行う動きで、特定の骨を丈夫にし、それは将来体にとって必要なものですが、ほとんどの人は授乳を動きの一つとして見てはいません（それは「動き」というカテゴリーがあると思っておらず、運動と言えるかどうかとしか考えていないからです）。授乳のような小さな動き——乳児の頃には確かにやるものだが、1日に何回も、しかも毎回10分ほどしか継続しない、舌の特定の動き——が、大人になってからの健康状態に影響を与えることなどほとんどの人は考えもしないでしょう。

これが、運動以外の動きから考え始めるべきである理由です。基本的な動きはあまりにもたくさんあり、動きを介して負荷を作り出しています（前述した睾丸の揺れや母乳を飲むことなど）。しかし「健康」のために推奨される運動のリストから、このような動きはすっかり抜け落ちているのです。

解剖学の豆知識

ストレスの発生を理解するためには、チタン製のタオル掛けを、バスルームの煉瓦［砂質粘土と藁などでつくられた日干し煉瓦］でできた壁に釘で固定すると想像してみよう。チタン製の硬い棒と壁では強度がかなり違うので、力がかかり続ける（ここではタオル掛けに毎日タオルを掛けること）ことで脆い壁は壊れていきます。（言うまでもなく）細胞はどれも細胞ですが、細胞集団の集合的な強さは、組織のある部位が、ほんの細胞数個分はなれた部位と力学的に異なることがあります。体全体を強く保つために重要なのは、体全体をより均等に使うことです。

必要なのはクロストレーニング（のようなもの）

エクササイズをしたことがある人なら、おそらくクロストレーニングという言葉を聞いたことがあるでしょう。クロストレーニングはエクササイズの様式の一つで、運動への体の反応を改善し、怪我を減らす目的で、さまざまなタイプのエクササイズを組み合わせて行う（一種類のトレーニングをいろいろなやり方で

行う場合もある）ことが求められます。

特定の一つのトレーニング法で強さや健康を実現しても、あらゆる意味で強く健康になるわけではないので、運動や治療の専門家はしばしばクロストレーニングを推奨します。例えば、あなたがランニングに取りつかれていて、いつも走っていて、走っても苦しくないし痛みもないとすれば、あなたの体はおそらく、ランニングに必要な組織が強くなっているのでしょう。しかし、友達の引っ越しを手伝って、箱を持ち上げたときに、ギックリ腰になって1カ月くらい何もできなくなることがあるかもしれません。あなたの体は強かったはずでは？　体調も良かったのでは？　運動習慣があったのでは？　動ける体になっていたはずでは？　これらすべての問いへの答えは、「特異性の法則」と関連しています。これは、何かをやればそれについては良くなるが、やっていないことまで良くなるわけではない、ということです。ある特定の動き方が負荷を与え、適応をもたらすのは、その活動によって引かれたり押されたり圧縮されたりする組織だけなのです。

同じことを繰り返して何度もやればやるほど、体のいくつかの部分は強化されます。布や金属、木材などの素材と同じで、ある部分の強さは、強化されていない周辺部分を相対的に弱くします。あまり使われないため（あるいは使われ過ぎたため）に弱化した部位の隣に、強度が高い動きで習慣的に使われる部位があると、自然にストレスが上昇する部分を作ってしまい、組織の損傷が増える結果になります。

動きの中でより多くの部位を統合的に使えば使うほど、部位間の不均衡は少なくなります。これが、科学者たちがここ数年、ワークアウトの改良（すなわちクロストレーニング）を勧めるようになっている理由です。あなたが行っている運動と、行っていない運動との間で生じるギャップを小さくするためです。

あなたが今、実際に体を動かして行っていることと、あなたの体が行えることのギャップはとても大きいのです。クロストレーニングでは通常、ワークアウトに関して以下のようなアドバイスをします。「いつも走っ

ているのなら、ストレングストレーニング「筋力、筋持久力などを鍛えるトレーニング。いわゆる「筋トレ」」をいくらか加えるべきです」とか「もしよく自転車に乗るなら、ワークアウトのバランスをとるためにヨガを取り入れるべきです」など。繰り返しになりますが、この意見は正しいのです。自分が今何をやっているかを考え、何か違うことを行って体にまんべんなく負荷が生じるようにしましょう。問題は、運動として私たちがやっていることの大半は、同じ種類の動きを少しだけ変えてやっているに過ぎないことです。ある運動でまったく独特の動きをするということはほとんどなく、決められた動作が、体のより多くの部分を使うようにデザインされているとしても、うまくできない場合が多いです。これは、自分なりの動きの癖が染みついてしまっているため、そのプログラムが意図する動きができないからです。違う動きをしようと思えば、意識を過剰なほど強く集中させなければなりません。注意が散漫になると、無意識のうちに慣れた部分を使ってしまうのである部位と他の部位とのギャップがまた広がります。こうなると、自分で自分のストレスを増加させてしまいます。

自分がどこを多く動かし、どこはあまり動かしていないかを知るためには、単に運動に気を配るだけではなく、今日一日、毎日、そしてこれまでの人生での動きの頻度、動かす範囲、体に負荷をかけるやり方を振り返ってみる必要があります。そして、一週間単位でワークアウトと他の種類の運動とのバランスをとろうとするのではなく、一日全部を「クロストレーニング」の時間にする必要があります。そうすれば、ワークアウトと言えるのは「今日の運動量」のグラフのピークの時間だけ、という生活を脱却できます。また、運動をしていない時間が一日の大部分を占めるのですから、その間同じパターンで体を繰り返し使うために組織がそれに合った形になってしまうことも、避けることができます。

週に何回かのワークアウトで負荷のかけ方を変えることが、ストレス因子を減らして怪我を防ぐ役に立つなら、一生を通じてこのような習慣を続けてみればどうでしょうか？

動きと運動の違い

先ほどのベン図で、運動の円を動きの円よりかなり小さく描いたのには理由があります。まず時間を考えてみると、一番わかりやすいでしょう。「運動」に充てる時間は、自分の体でできる何らかの動きをしている時間、つまり起きている時間全体と比べれば明らかに短いのです。

しかし、この図で言いたいのは、動きと運動にかける時間が大きく異なることだけではありません。動きと運動の関係は、運動によってできると思われる体の幾何学的な形状に、より深い関連性を持つのです。ほとんどの運動では、いくつかの動作または限られた数の動きを、何度も繰り返します。有酸素運動として自転車またはランニングを毎日1時間行ったとしましょう。その時間で関節が何をしているかを定量化できたら、自転車を漕いでいる間、少数の関節を可動域内で何度も繰り返し動かしていることに気づくでしょう。ヨガやダンスのような種類の運動でさえ、それぞれ異なる20〜100種類のポーズをとることを繰り返していて、それは人体が行える動きのほんの一部に過ぎません。

前著 *Simple Step to Foot Pain Relief*（仮邦題：「足の痛みはこれだけで治る」）で、足がとることのできる信じられないほど多様な形を紹介しています。片方の足には33個の関節があるので、各関節の曲げ方を総合した足全体の形はなんと85億8993万4592種類（2の33乗として計算）もあるのです。さらに、（前著では触れていなかったのですが）この計算は、各関節は別の一つの位置へと動くことができるだけと仮定して

いることも言っておかなければなりません。つまり、例えば膝関節には完全に曲がっているか、それとも完全に伸びているかのどちらかしかないとみなしていることになります。もし各関節にとりうる位置が3通りあるとすれば、足の形は3の33乗（約5・56×10^{15}、５５６の後にゼロが13個並ぶ）種類、4通りあるとすれば4の33乗（約7・38×10^{19}、７３８の後にゼロが17個並ぶ）、と増えていきます。

では、体の他の部分を考えてみましょう。関節の数は３００を超えます。つまり、あなたがとりうる異なる姿勢の数は（各関節が2通りの状態しかとらないと仮定しても）２の３００乗になります。計算すると2・04×10^{90}になります。２０４にゼロが88個並ぶ、といった方が、大きさが伝わるでしょう。人体がとりうる姿勢の幾何学的形状は、ほとんど理解不能なほどの種類があることを考えると、私たちがやっているようなクロストレーニング――いつもやっているランニングにヨガを加えたり、ダンスのクラスをサイクリングのクラスに置き換えたりすること――は、もっと体を動かすための第一歩ですが、かなり小さな違いに見えると言わざるを得ません。

私が言いたいのは、確かにこれは一つのステップですが、エクササイズとしてクロストレーニングを行うという考え方は、私たちができる最大のことを考えるなかで取り得る、最も小さな方法だということです（そして、もしここまでの説明がきちんと伝わっていたら、自分の体が過去10年間、1年間、そしてこの章を読み始めてから今までに経験してきた負荷の幅がどれくらい小さいかを考えているでしょう。さあ、遠慮なく本を読んでいる姿勢を変えてください）。

不自然な動機

動くことと運動の違いの極め付きは、先のベン図ではあまりわかりません。動きに先立って脳で起こることにまでさかのぼって行きます。つまり動機付けです。

アーサー・C・クラークの『2001年宇宙の旅』は人類学の教科書ではありませんが、人類出現以前の動物の「思考」のプロセスが描かれている最初の章は、これまでに読んだ先史時代の生活に関する本の中で、私の一番のお気に入りです。『2001年』の最初の章は、――まだ地球外の存在がやってくる前の時代で――ヒトザル〔「ムーンウォッチャー」、「月を見るもの」とも訳される〕、つまり猿人のリーダーは、空腹感という動機だけで行動しています。空腹によって動きが始まります。動きは、形をなさない、しかし文字通り腹の底から絞り出されるような問いかけへの、唯一の答えです。「食べ物はどこだ」。

今では、別のシナリオも想像できます。休日の食事の後、ソファーでくつろぐとか、レストランではちきれるほど食べるとか。こんな状況はどれも、目の前のテーブルにすぐ食べられるものがあるので、動機など必要ありません。そこで考えるのはこんなことです！「おやおや、食べ過ぎて気持ちが悪くなった」「ジムへ行かなきゃいけないな」「このカロリーを何とかしなきゃ」等々。それとも、次の質問に答えてみるのはどうでしょう。「後で運動してカロリーを使おう」という言い訳をして、「必要以上に、あるいは欲しいとさえ思っていないほどに食べることを正当化したことが、何回ありますか？」

私たちの人生では、食べるものがいくらでもあることが、運動をする動機になっています。食事と運動の両方に関して言えば、私たちにとってのそれらの関係がおかしくなっているだけでなく、本質的に人間の食

べる、動くという反射からみれば方向が逆になっているのです。

現代では、食べ物とはいくらでも手に入るものだという概念が、動きのプログラムをどう考え、開始するかに影響を与えています。人類の祖先たちでは、食べ物を見つけたいという欲求から始まるものでした。生物学的な空腹感を満たすために、動きは生物としての反応から始まります。動かなくても食べ物が既にあるのなら、食べ物と動きの関係はまったく変わってしまいます。

今、私たちは食べ過ぎたことに反応して動いています。このような視点、つまり動きは食事の効果を軽減するために必要であるということが、あらゆる健康関連の文献や医師たちによって呪文のように繰り返されてきました。食物摂取によるネガティブな反動を避けるために体を動かすのだという見解は、現代の健康に関する考え方の基本です。研究によれば、運動をどう捉えるか、とか決めたことをちゃんとやれるかどうかが重要になるようです。動くことと食べることとに関する自然な思考プロセスに対して、本質的に逆行しており、これは心にとめておくべきことです。

現代の基本的な考え方では、食べることも動くこともネガティブなものとみなします。何か食べる（生物学的に必須）と罪の意識を感じ、動く（これも生物学的に必須）ことをその罰として行います。食事を運動で償うのです。動こうとする（そして食べようとする）とき、食べ物と、私たちが生まれつき持っている動きという能力のすばらしさを感じられる人がほとんどいないのも、驚くにはあたりません。これらはすべて、意識の中では退化してしまっているのです。

ここでは幸いにも1章を割くことができましたが、もし、運動と動きの最も基本的な違いについて短くまとめろと言われれば、以下のようになっていたでしょう。もし運動の目標が動きによって得られる身体的な成果であれば、運動以外の動きの目的は、その活動によって動き以外の成果を得ることでしょう。脚を鍛

えるために1・5キロあるいは30分間のウォーキングを行い、カロリーを消費し、筋肉のストレッチを行うことは運動の一例です。夕食の食材を買うために1・5キロを歩いて買い物に行くことは、動きの一例です。体の使い方はどちらもまったく同じですが、体へのニーズについてどう考えて、どう計画しているかに関する全体像には違いがあります。本書をさらに読み進めていくうえで、運動は動きに含まれるが、動きは常に運動とは限らないということを覚えておいてください。

あなたはもう運動をしている、素晴らしい！

もしあなたが既に運動を始めていたら、それはとても良いことです。私も運動が大好きです。運動が多くの好ましい結果をもたらす可能性がある、そして実際にそうであることは明らかです。体脂肪を減らす、または筋肉を増やす、持久力が高まる、機能的な筋力を改善する、そして関節の可動域を広げることは、運動の効果のほんの一部に過ぎません。また、体に良いという理由にとどまらず、大会に参加するアスリートにとっては、運動は収入や名声にもつながります。ダンスは、楽しんで自己表現をすることができます。職務の遂行のために運動を必要とする職種もあります。研究では、退職後に運動をする人の多くは、健康のためではなく仲間づくりのためであることが示されました。運動は人々を結び付けたり、一時的な気分転換になったりします。運動をすれば気分が良くなります。身体的にも精神的にも、調子が良くなるのです。

しかし、良いことばかりではありません。運動は、必ずしも人の全部を良くするわけではありません。気分が良くなっても、膝には負担になるかもしれません。ウエストラインがすっきりしても、骨盤底の状態を悪くするかもしれません。今は気晴らしになっていても、そのうち苦痛になるかもしれません。私たちには、

運動より優れたやり方があります。私たちは、それ以上の何かを必要としています。体は、運動よりも「動き」という栄養―を必要としているのです。

私たちの文化で、運動をしている人と言えば体を動かしている人を指しますが、運動をしている人でも、狩猟採集民とくらべれば1日のほとんどを座って過ごしています。運動をしていない人と定期的なワークアウトをしている人が違った過ごし方をするのは、週のうち300分程度に過ぎません。これまでにプログラムに従った運動を始めようとした経験のある人にとっては、そのために300分を捻出するのは大変だという気がするかもしれませんが、やってみるとはるかにいい気分になります。平均的な運動をしている人（週300分の運動）と、毎日8時間（週にすると約3000分）も体を使い、それでも休息の時間はあなたより長かった狩猟採集民の違いを想像してみましょう。狩猟採集民が体を動かす頻度は、私たちが運動する頻度の10倍です。毎週300分の負荷と3000分の負荷の違いは、人間のすべての組織にとって非常に大きいものです。

健康を改善するためには、運動という方法の限界を認識しなければなりません。ここでまた食事のたとえを使うなら、今やっている運動が、毎日の一粒のカロリー1に相当することなどほぼあり得ないのです。政府は現在、3種類の運動を推奨しています。有酸素運動、ストレングストレーニング、そしてストレッチです。[illegible]

な負荷特性と特定の適応をもたらすかを考えなければ、細心の注意を払ったとしても、現代の運動が実際に疾患を引き起こすことを見逃してしまうのです。

CamScannerでスキャン

第4章 「有酸素運動」は要らない

博物学者で、食用野生植物の専門家であるサミュエル・セイヤーは著書*Nature's Garden: A guide to Identifying, Harvesting, and Preparing Edible Wild Plants*（仮邦題:「自然の庭〜野生食用植物の同定・採集と調理」）の中で、果てしなく思えるほどの細部まで行き届いた生物学的システムの素晴らしさを高く評価しないのは、おかしなことだと書いています。彼はまさにこの言葉の素晴らしい実践者です。ですから、ここでセイヤーの著書の一節を引用することを、お許しいただきたいと思います。

> 「悪魔は細部に宿る」と最初に言ったのが誰であれ、細かいことが気に入らない人物だったに違いない。それに、その人物は実用植物学者ではなかっただろう。食用になる野生植物に関して言えば、奇跡は細部に宿っているからだ。細部に着目してこそ、植物を見分けることだけでなく、それらの中から最良の種を選び出すことができる。だから、細部を敬遠してはいけない。そして、自然がこれほどまでに複雑だということに腹を立ててはいけない。複雑さは自然を繁栄させているのであって、破滅に向かわせているのではない。私たちが知性を持てたのも、この奇跡のような複雑さのおかげだ。

CamScannerでスキャン

博物学者にとって、この複雑さを学ぶことは重荷ではない。素晴らしい現実なのだ。他の何よりも、自然の複雑さを尊ぶか否かが成功を左右する。だから、細部を学ぶときは誇りを、経験するときは感謝を持つべきなのだ。細部に触れることに心を躍らせよう。なにしろ、一生ワクワクし続けても足りないほど、あなたの周りは細部に満ち満ちているのだから。

誤解のないように言っておきますが、私は野生植物のことはまったくわかりません。（この本を読むまではまったく知らなかった、と言ってもいいでしょう。セイヤー氏のおかげで、昨年以来野生植物の料理をいくつか楽しみました）。私がこの部分を気に入っていて引用したかった理由は、ここで述べられていることが生物学的原理のすべてにあてはまるからです。心臓血管系について掘り下げるとともに、運動に対する考え方のすべてが細部への目配りを欠いていたことを指摘する本章に進む前に、心に留めていただきたい内容です。

血流の流体力学と運動

ほとんどの人は、心臓血管系は酸素と栄養を全身に運び、組織でできた老廃物を取り除くためのしくみだということを知っています。このプロセスは心筋の力によって行われ、動脈と静脈が血液を循環させていると思っています。このような定義は間違っているとまでは言えないのですが、あまりにも簡略化されているので、心臓や血管の健康状態の改善について語られる際に用いられると、誤解を招くおそれがあります。

心臓血管系と言われると、次の図のようなイメージが思い浮かぶのではないでしょうか。世界中で使われている解剖学や生理学の教科書に、このような図が載っているからでしょう。

しかし、この図は不完全です。このような図では、動脈と静脈を中心に描かれるのが普通ですが、これより小さく、まさに血液が全身を循環している目的である酸素の供給が起こっている部分が、この図にはまったく描かれていません。酸素の最終目的地は毛細血管床、すなわち動脈が枝分かれして細動脈になり、細動脈がさらに枝分かれして非常に細い管となった部分です。ここでは、組織と血管の間での、いろいろな物質の交換が起こります。

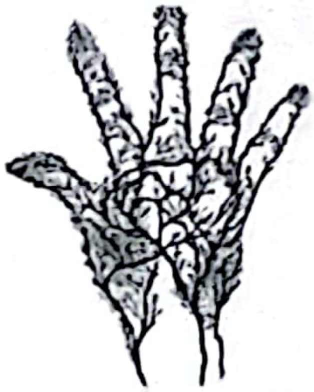
より正しい図を見たいなら、手を流れる血管は下図aのようになります。

そして、さらに本物らしく描けば下図bです。

この図ですら、毛細血管系が本当はどれほど密に流れているかをあらわしているとは、とても言えません。毛細血管系はとても細かく張り巡らされていて、人体のほとんどの細胞（そして人体にはおびただしい数の細胞がある）は、毛細血管から50マイクロメートル〔1マイクロメートル＝1000分の1ミリ〕以内にあります。そんな距離を測れる物差しは手元にありませんね。人間の髪の毛

〔a〕

〔b〕



の太さは約17マイクロメートルですから、どの細胞も、毛細血管から髪の毛を2、3本並べた幅の範囲内にあるということになります。

動脈は酸素を運ぶ高速道路

あなたが、遠くに住んでいる友達の家を訪ねるとしましょう。2、3の州をまたいだドライブになります。あなたは、一番早く着けそうな高速道路を通り、友達の家の最寄りのインターチェンジで降りるでしょう。そこは街中を走る道路で、高速道路ほど大きくはありませんが、それでもまだ車の多い道です。さらにスピードの出せない郊外の道を走り、やっと友達宅の車寄せへと乗り入れます。

あなたの車は、数車線もある高速道路では数千台の中の一台ですが、最後に友達の家の敷地へ入り込むときには一台だけになります。これは、心臓から毛細血管床へと移動していく赤血球の状態とよく似ています。

心臓血管系の機能は、酸素を体中のあらゆる部位へ送り届けることができれば「良い」とされるだけです。心臓血管系の機能のより良い指標となるのは細胞の状態——言うなればマイクロヘルス（微小健康状態）であって、8キロ走れるかどうかではないのです。

血中の酸素は、どうやって動脈から出て毛細血管に入るのか？

血液が動くしくみは以下の通りです。筋肉がはたらくことによる力学的な刺激によって、細動脈壁を構成する平滑筋が弛緩して血管が開き（血管拡張と呼ばれる）、血圧が低下することにより動脈から毛細血管へ

CamScannerでスキャン

と血液が引き込まれます。

ここでいったん話を止めて、皆さんにとってお馴染みの心臓血管系の姿を思い出してみましょう。筋骨格系についての言及があったでしょうか？　おそらくなかったでしょう。私たちのほとんどが教えられている心臓血管系は、心臓が体中に向けて血液を送り出すことを本質としています。実際には、筋肉がはたらくことで、必要とされる血液が組織へと引き込まれます。おそらく、循環系の「心臓ポンプ」モデルが原因で、「心臓を強化する」という考え方が相変わらず提唱されているのでしょう。座りがちな生活では、心臓が血液を動かす唯一の力になっています。この状態は、「体は本来こうはたらいている」ではなく、血流を作り出す力を欠いた状態に、体がいかに対応しているかを示しているのです。

毛細血管系を流れる血液の総体積は、体にある全血液量――約5リットルとほぼ等しくなっています。このことは、もし血液の全量が動脈から毛細血管へ移動してしまったら、心臓や主な動脈、静脈に残る血液はほとんどないことを意味します。酸素供給は、あなたとあなたの細胞にとって非常に重要です。細胞は、常に酸素が供給されなければ、酸欠になった時とよく似た反応を示します。パニックになりますよね。しかし、もしすべての血管が満たされるくらいの血液がいつも体内にあったら、体重が非常に重くなり、非効率です。つまりここでは、体が酸素で満たされた状態を何とか保ちながら、体を軽くしようとしているのです。

飼育されているシャチの話を思い出してみましょう。動物の体の構造と機能は、進化の過程で経験してきた環境に適応しています。シャチの鰭があのようになったのは、自然な遊泳によって作り出される力学的環境のためであるのと同じで、私たち自身の酸素供給システムも、筋肉を頻繁に使い、その使い方が絶え間なく変化することを前提にしてできあがっています。

CamScannerでスキャン

人体の酸素供給システムは、酸素を使う部位へ送るようになっているので、2つのことを実にうまく両立させています。必要なときには細胞に栄養を供給し続けることができ、しかもそのために体重が増えすぎることがありません。この上手いやり方の唯一の問題は（大事の前の小事ではありますが）、毛細血管への血液の流入を筋骨格系に頼っていることです。もし体を動かさなければ、細胞は栄養を得ることができません。栄養を得られなければ、細胞は死んでしまいます。ですから、動くことが必要なもう一つの理由は、体は動かした方がいい、というレベルのものではないからです。負荷を生み出すことと遺伝子のはたらきを調節することに加え、動くことは酸素供給においても欠くことができないのです。

動くのは生きるため

既に学んだ通り、いろいろな様式の運動は、それぞれ特定の筋肉群を、特定の方法で使います。はたらいている筋肉群はより多くのエネルギー源を必要とし、より多くの老廃物ができ、血流も増加します。しかし、運動の習慣があっても、体を動かしながらいくらかの時間を過ごしたからと言って、体のすべての部分に栄養が補給されることにはなりません。運動による効果が及ぶのは、はたらいた部分のみです。

このことについて、ワークアウトに関して明確にしておかなければいけないのは次のことです。運動の効果——特に酸素供給の増加——は、全身に起こるのではない。

心臓血管系は体を使うことに依存してはたらくので、血液ははたらいている部分からはたらいている部分へと絶え間なく運ばれ、そのはたらきに関与する組織に栄養や酸素を運び、老廃物を取り去ります。航空機のように、体ははたらけばはたらくほど多くのエネルギー源を必要とし、多くの老廃物がつくられます。し

かし、もう少し深く考えてみると、この例えで航空機になぞらえられるのは体ではなく、それぞれの筋肉です。

人体には（およそ）600もの筋肉があり、あなたのエクササイズプログラムですべての筋肉を使っていない可能性はかなりあります。

立ちっぱなしも座りっぱなしと同じ

そして、取り組むべき不変的な問題があります。ここまで読んでくださった皆さんは、何らかの活動をしても、その前後に体を動かさない時間帯があれば、不可欠な負荷を逃していることがおわかりでしょう。ある程度体を動かしても、疾患リスクは減りません。実際、運動習慣がある人でも、座っている時間そのものが心血管疾患のリスク因子であることが、研究で明らかにされています。一定の運動習慣があっても、座り続けることが体に与える影響を帳消しにはできないのです。「座ることは喫煙と同じくらい危険」といった見出しで大々的に報道されたので、ご存じかも知れません。

「座ること」は椅子やカウチを使っているときの姿勢のように思えるでしょうが、こんな風に考えてみてください。座りっぱなしが命の危険をもたらすなら、座るのでなくずっと立っているようにすれば問題は避けられると考えるのが普通です。しかし、もしオフィスで15年間立ちっぱなしでいたら、一日中座っている人と同じ問題を抱えることになるでしょう。労働者たちが椅子に座るようになったのは、産業革命後、丸一日立ちっぱなしで労働に従事していたために、労働者たちが体を痛めたことが原因のはずです。「立ちっぱなし」は既に、故障を引き起こすことがわかっていたのです。

仕事用の椅子をやめて立って仕事をするように職場を変えるのは、笑い話と同じです。「事故は全部、我

が家から24キロ以内で起こっていると書いてあったから、引っ越した」と言われたらどうでしょう。「座っていると体に悪いと書いてあったから、座るのが怖い」というのも同じです。負荷を考えると、オフィスの椅子をやめて、立って仕事をするように変えることは正しい方向への一歩ですが、一日の中で長い時間を立って過ごすことは、姿勢は違っても問題としては同じです。座るという姿勢が問題なのではありません。不調の原因になるのは、一つの姿勢を繰り返してとり続けることです。（もちろん、座位という姿勢は、実際にはこれとは別の理由で心血管疾患のリスク因子になりますが、これについては少し後で触れます）。

座りっぱなしは死を招くという見出しを、**長時間同じ姿勢でいることは死を招く**と言い換えたらどうでしょう。立っている時間をもっと増やし、もっと動く気になるでしょうか？（死を招く）という言い方は嫌な気持ちにさせるし、皆いずれ死ぬのですから、この表現は変更したいところです。実際のところ、「死にたくなければ××しなさい」と言って健康への取り組みを促すことは、何であれ的外れだと思います。人生は、生きているか死んでいるかのどちらかだというわけではありません。その間には生物としてうまく機能している状態、つまり医療の助けを借りなくても生きていくことができ、一人の人間として満足できる状態というものがあるのです。

結論はこうです。筋肉による補助があろうとなかろうと、循環システムはいつでも機能しています。筋肉が参加しないとなると、心臓がすべてのはたらきを担う羽目になってしまいます。ですから、あなたが立ち上がろうとするとき、怠けていた筋肉の分も補うために一日中はたらいてきた心臓は、すべての作業をこなせる強さを保つための強度の高い活動を、再び押し付けられる羽目になるわけです。

血管の幾何学と血流障害

膝の骨関節炎などの病気とは、一般的に「加齢による摩耗」のような説明で片付けられると聞いたことがあります。では、なぜ（このケースでは）他の人の膝は大丈夫なのでしょうか？　年齢なら同じなのに。同様に、血管にプラーク［コレステロールの貯留などが原因で血管にできる瘤状の病巣］があると言われたらショックを受けますが、プラークは全身にできるわけではありません。では、なぜある場所にできて他にはできないのでしょうか？

プラークの蓄積によって動脈の血管壁が硬くなる状態を**動脈硬化**と呼びます。プラークは特定の部位にできます。他の部分よりもプラークができやすい部位があり、このことからプラーク形成の予防を考えるときに気をつけなければならないのは食事だけではないことがわかります。つまり、食事は非常に重要なのですが、生体工学の分野での予防理論は、プラークは血流パターンが最も複雑な部位（腹部大動脈、腸骨動脈、冠状動脈、大腿動脈、膝窩動脈、頸動脈、大脳動脈）に蓄積することに着目します。

血液の動態が力学的環境に依存することは、容易に想像できます。水がよどみなく流れることもあれば、海岸に波が打ち付けることもあるのと同じで、血液も穏やかに流れる場合とそうでない場合があり、それは血液にかかる力で決まります。

プラークが最もできやすいのは、血管の走行が幾何学的に最も複雑な部分です。プラークの多くは、動脈がまっすぐでなく、枝分かれしたり、ループを描いたり、主要な関節を通っていたりする部分にできます。研究では、ゆっくりした、または変化のある（周期的に振動する）血流パターンでは、血液が血管壁に沿って動くときに生じるせん断応力［97ページコラム参照］が、「部位ごとに異なる」ことがわかっています。血液

が血管内皮の表面に沿って動くのではなく、内皮表面に入り込むような方向へ流れます。このような状態で長い時間が経過すると、血液と血管内腔を覆っている層との間に力学的な力がはたらくことにより、内皮細胞の遺伝子発現に変化が生じます。動脈内壁を覆う細胞は、本来アテロームが形成されるのを抑制（プラークの形成を抑制するはたらき）［アテロームとはプラークの一種で、動脈の内腔に向かって斑状に成長する］する役割を持ちますが、血流に抵抗が生じることによる力学的ひずみを繰り返し受けると、アテロームが形成されるようになります。つまり、脂質性のプラークの形成が促進されるのです。

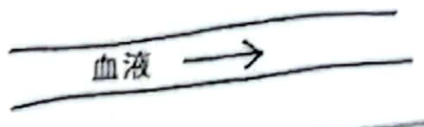
血流による負荷という現象を、陶芸家がろくろで陶器を成形する場合に例えてみましょう。ここでは、粘土の塊にあたるのが内皮細胞の集団で陶芸家の手による圧力や手の位置、ろくろの回転速度という刺激によって作品として作り上げられるのです。これらすべての要因によって、できあがった作品の形は変わるはずです。少し強く押す、手首の角度を変える、ろくろの回転を遅くするなど、すべてが陶芸家と作品との相互作用に変化をもたらします。同じように、生活習慣、つまり動きや姿勢が、血流パターン

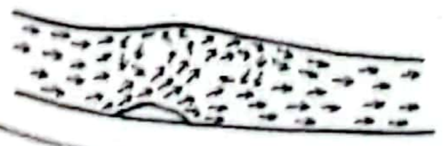
解剖学の豆知識

一般的に、血液は動脈中を前方へと流れます。

しかし、細かく見ると血液の動きは常に同じ経路をたどってはいません。血管の形状、血管の柔軟性、血液の粘性、そして血流速度といった要因による複雑な相互作用がすべて合わさって、流れ場を作り、そこでは血液の一部はこちらへ、一部はあちらへ、というように、すべてが異なる方向に流れているのです。下図では、小さな矢印によって示されています。

流れ場は血管内腔の表面を覆っている内皮細胞に負荷をかけます。流れ場（および流れ場によって生じる負荷）は、あなたが何を食べるか、何を飲むか、煙草を吸うか、どのくらいの強度のエクササイズをするか、筋肉がどれくらい硬くなっているか、ストレスはどのくらいか、そして血管自身の幾何学的状態など、あなたのすべてに影響を受けます。影響を与える要因には、おそらく私たちがまだ知らないものもあるでしょう。





を形成し、それが細胞の形状を決め、ひいてはどこに、どのくらいプラークができるかを決めるのです。

私たちは動脈硬化に関する見方を、変える必要がありそうです。動脈が硬くなるのは病気、つまり「問題がある」ように見えますが、内皮細胞が力学的変形に反応するプラーク形成反応は、短期的に見れば細胞に覆われた血管内壁が壊されないように保つ適応とも見えます。壁が厚くなければ、理論的には内腔に小さな穴がたくさん開いてしまい、短期的には生存にとって有害になります。繰り返しになりますが、これは生理学的な破綻でしょうか、それとも（良いか悪いかにかかわらず）体の特定の使い方に対して、まったく適切な反応をしたとみるべきでしょうか？

一般的に、動きは血流をより均一にするので有益です。しかし、次のような考え方もあります。すべての血液は、（層流と呼ばれる）状態で太い動脈を流れますが、細くなる場所はすぐにやってきます。そこでは、ホースの先端を親指で塞いだときと同じことが起こります。水が噴き出すのです。同じように、滞りなく流れていた血液が、奔流（つまりいろいろな方向への流れ）になってしまいます。

既にプラークができ始めている人や、既に心血管疾患のリスクが高い人では、細胞レベルでの問題があるという警告の赤信号が点っているので、「心臓の問題」に対処するための有酸素運動を他より優先することが多くなります。しかし、問題は心臓にあるのではありません。心臓血管の問題はあなたが行っているあらゆることの総和として起こるもので、有酸素運動はその答えではないのです。事実、他の運動はやらずに有酸素運動ばかり多くすると、血液をいっそう奔流にしてしまいます。（一日全体と比較すれば）短い時間に強度の高い運動を

血流におけるせん断応力
血管の内皮表面に沿って流れる血流の、接線方向の力。

内腔
生物学的には、環状構造の内側のこと。

行うのではなく、一日を通じて血液を（滞りなく）動かし、血管内皮層をマッサージすることで形状を整えるのだと考えてください。

不幸なことに、プラークの兆候が見られるまで、「プラークができている」という診断を受けることはないので、そうなったときには既にたくさんのプラークができています。そこで次は、座るという姿勢を幾何学的に考える必要がでてきます。

解剖学の豆知識

アテローム性のプラークができやすいのは、腹部大動脈（胴体下部を下行）、腸骨動脈（腰椎下部の両側）、冠状動脈（心臓）、大腿動脈（腿の前側を通る）、膝窩動脈（膝の裏側を通る）、頸動脈（首の両側を上行）、大脳動脈（脳内）です。

先述の通り、座りっぱなしが悪いのは「同じ姿勢でいる」ことによる問題だけではありません。座ると、立っているときより血管の走行が幾何学的に複雑になります。もちろん、どんな姿勢でいても血管のループや枝分かれはできるのですが、座ると膝を曲げ、股関節を屈曲させ、脊柱は丸まり、頭が前に突き出ることになるので、曲がる部分が多くなるのです。数分とか数時間なら、血管壁の相互作用が蓄積することはありません。しかしまったく同じ幾何学的複雑さが数十年も繰り返されると、血管壁の傷が蓄積していきます。

言うまでもありませんが、私は座るのは嫌いですし、特に椅子は避けるようにしています。それは血流という理由からだけではありません。問題は他にも（たくさん）あるのです。

座るということ　問題はいくらでもある

ひょっとしたら、皆さんはお気に入りのウェブサイトで「座ることはあらゆる死因と関わっている」と書

いてあるのを読んだことがあるかもしれません。椅子と机をやめて、立って仕事をするようにし、少し休んで散歩する時間を作れば、一日全体でより良く運動したことになります。素晴らしい！ こんなちょっとしたところを変えるだけで、仕事をやめたり仕事場を毛嫌いする必要もなく、骨に負荷を与え、一日の運動量を増やすことができます。あなたは既にあまり座って過ごさないようにしているかもしれません。研究結果が正しいなら、そのおかげで病気のリスクを減らしていることになります。それは良いことです。

座ることの影響を調べる研究には、同じ姿勢を頻繁にとるためあまり活動しないことと、体が特定の幾何学的形状を繰り返すことを区別できないという問題があります。運動を研究する科学者としては、運動のプロトコルを作成するときには、座りっぱなしで活動しないことが、真っ先に頭に浮かぶでしょう。不活発であれば、消費されるカロリーが少なくなり、それによって肥満や血糖値の調節不良のリスクが高まります。これらはいずれも、心血管疾患のリスク要因です。ですから、既に述べた通り、座る時間を短くして休憩をとれば、座りっぱなしによる不活発さを軽減するには良い方法となります。

一方で、座ることに関する生体工学者の見解は、これとは別の、あるいは追加的とも言えるかもしれません。生体工学者は以下のようなことも考慮しています。座ることで生じる力とは何か？ 人体は、長期間継続する同じような刺激の入力に対して、どう適応するのか？ 座位で最も一般的な、関節の位置の特徴はどのようなものか（股関節と膝が90度、脊柱下部が丸くなるなど）、そしてこれらの特異的な関節の配置では、どのような種類の適応が起こると考えられるか？

もしあなたが解剖学を学んだ経験があれば、筋肉は伸長と短縮を繰り返し、それによって関節に対して骨を相対的に動かしていることはよくご存じでしょう。では、例えばあなたがキッチンの椅子に座っていると

CamScannerでスキャン

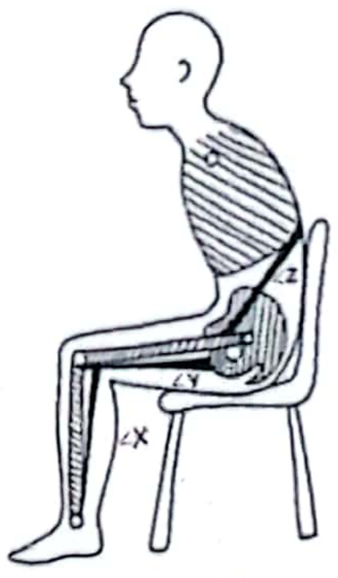
しましょう。このとき、股関節と膝はすべておよそ90度に屈曲しています。この姿勢をとるために、いくつかの筋線維は短縮し、いくつかは伸長していますが、立ち上がればそれらはすべて元の、座る前の状態に戻ります。これは理論的には正しいのですが、屈曲した状態で大半の時間を過ごすと筋肉に何が起こるかは、解剖学の授業では教えられません。慢性的な姿勢、つまり同じ姿勢を何度も繰り返しとることは、筋肉モデルをさらに複雑にしてしまいます。

例えば、あなたが一日の中で、下図aのような姿勢でずっと過ごすことがあるとします。

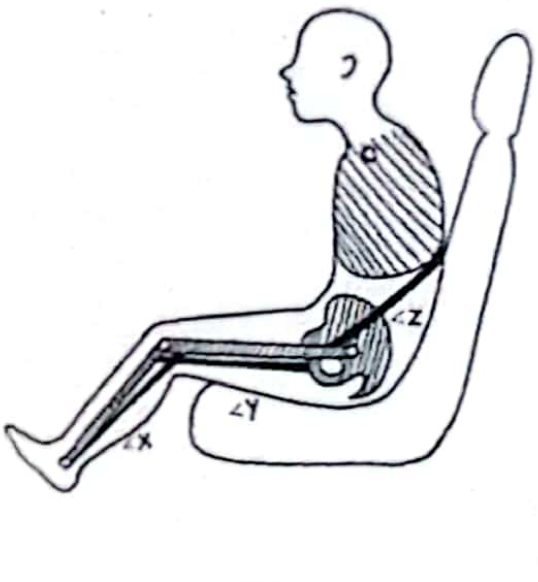
あるいは下図bのような姿勢かもしれません。

その後立ち上がると、おそらくあなたは下図cのような姿勢に戻れると考えるでしょう。

しかし実際には、あなたが一日の大半を座って過ごしていれば、そしてそんな生活を若い頃から続けていれば、椅子から立ち上がったときのあなたの体は完全に元には戻らず、まっすぐにはならないのです。椅子に座りなれた体は椅子から離れても、下図dやeのようになっています。



[a]



[b]

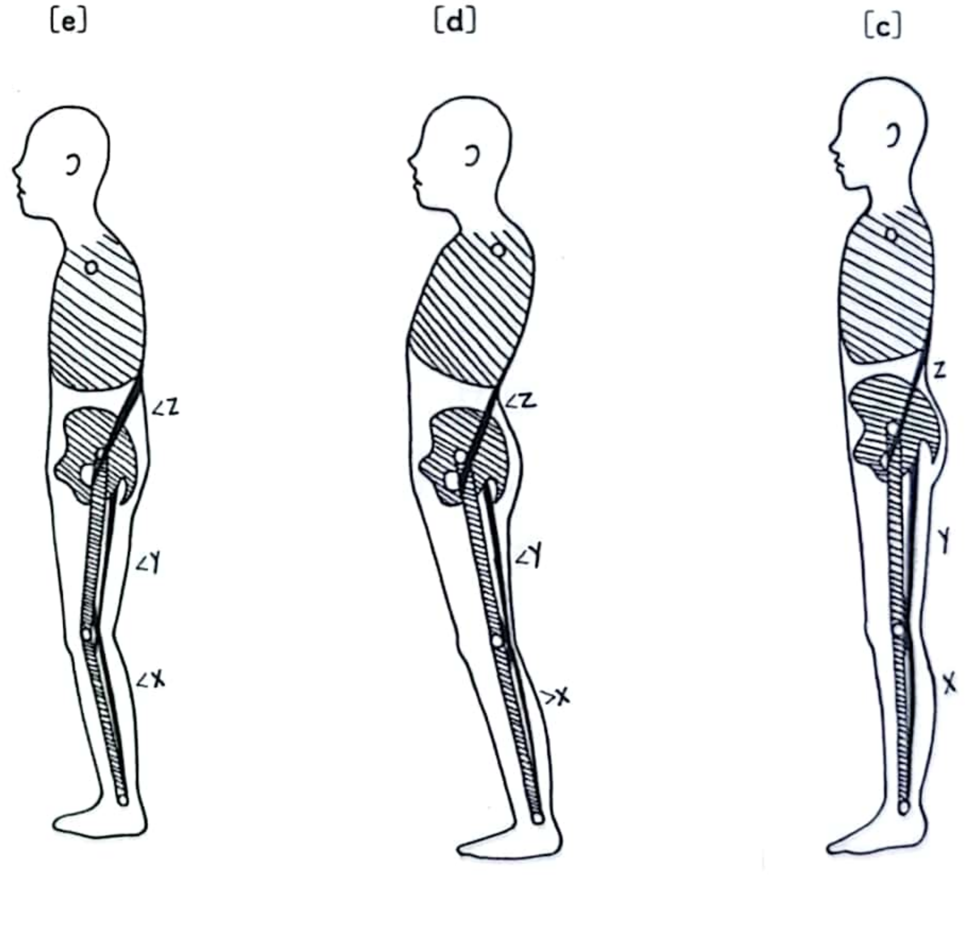
私たちの大半は、生活の大部分の時間を椅子に座って過ごしていて、そのために体は座ることに適応してしまっています。

生物学的に考えれば、適応は、より健康になるという意味で人体が改善されてきたということではありません。むしろ、適応は人体が常にエネルギーの節約を追求してきた結果なのです。長い時間、日々座る練習ばかりしていたので、体は「座り」やすい体になることでそれに反応してきたのです。

組織は、大半の時間を固定された位置のままでいると、何らかの変化を起こしてそれに適応し、その状態がかなり永続的に続いてしまいます。この変化は完全に永続的ではなく、行動習慣を変えて長期間続ければ変えることができますが、組織はあなたが考えるほど大きくは変化しません。一日の終わりに椅子から立ち上がるくらいでは、変えられないのです。

椅子は困った習慣

もしあなたが骨折してギプスをはめたことがあるなら、動かさないことで起こる変化を経験しているでしょう。動きが少なくな



ると、筋肉が小さくなり（委縮）、血管新生が減り（毛細血管退行）、固有受容覚系（体の部位が互いにどのような位置にあるかを感知する感覚系）の感受性が低下し、そして骨量が減少します。一方で、動きが少なくなっている部位では、筋肉自体の中で結合組織が増加するでしょう。これらの、結合が強まった部位を「癒着部」と呼ぶことにします。

家族や経歴、それともＷｉＦｉの話なら、つながりが強いのはいいことです。しかし、ある筋肉が、別の筋肉と強く結びつき過ぎるのは、良いことではありません。動かないことで結合組織が成長すると、筋肉の部位間に結びつきができ、組織に傷跡ができたような状態になります。繊維が整然と並んで滑らかであるはずの部分が、繊維が非対称に配列するために互いに滑り合うことができず、筋収縮が妨げられ、筋力の発揮が制限され痛みも生じます。細胞レベルでは、癒着部は組織全体への力の伝達、すなわち負荷や位置といった状況を細胞に知らせる力学的シグナルを邪魔するのです。

CamScannerでスキャン

解剖学の豆知識

サルコメア（sarcomeres）（ギリシャ語でsarcoとは筋肉、merとは部分を意味する）は、骨格筋の収縮の基本的な単位です。1つのサルコメアは長さが2・2マイクロメートルで、長さ方向に連なって筋原線維（筋線維〈筋細胞〉に含まれる繊維で、筋線維が集まって筋肉となる）を形成しています。筋肉が力を発生させて動くことができるのは、サルコメアが力を発生させて動くためです。筋肉全体の動きはサルコメアレベルでの動きの総和です。例えば、1000個のサルコメアがそれぞれ0・1マイクロメートルずつ短縮したとすると、全体（すなわち筋肉）は100マイクロメートル短くなります。

サルコメアは、アクチンフィラメントとミオシンフィラメントと呼ばれる長い繊維状のタンパク質からなり、これらのフィラメントが互いに滑り合うことで筋肉が短縮したり伸長したりします。そしてタイチン（知られている中で最長のタンパク質）が、筋肉に伸展性と弾力性を与えています。アクチンとミオシンの相互作用により、サルコメアの両端の壁が動いて互いに近づいたり遠ざかったりします。そして、収縮が終わるとタイチンによって元の状態に戻ります。

筋収縮の力はサルコメアの配列、特に、神経からの刺激が伝達され収縮が開始される時点で、アクチンとミオシンの重なりがどのようになっているかによって決まります。重なりが大きすぎるサルコメア（筋肉が外からの力で短縮している状態）では動くスペースがなく、脳から収縮せよというシグナルが送られてきても収縮ができず、力を発揮できません。筋肉が長過ぎるのは一連のサルコメアが引き延ばされ過ぎているためで、アクチンとミオシンの重なりが非常に小さくなっているので、ほとんどはたらくことができません。サルコメアについてのわかりやすい説明は、カーンアカデミー（Khan Academy）の講義「サルコメアの長さと張力の関係（Sarcomere length-tension relationship）」をご覧ください。

CamScannerでスキャン

サルコメアと筋肉の長さ

筋肉はいろいろな長さではたらきますが、サルコメアはそうではありません。

左図は、横から見た下肢と、足首が「ニュートラル」な状態のサルコメアの模式図です（図A）。

教科書に描かれている筋肉の図は、サルコメアがこのような状態の場合のもので、関節の両側の筋肉は、サルコメアが梃（てこ）の力を最大限に発揮できる長さになっています。このような状態が「ニュートラル」で、アクチンとミオシンの重なりがちょうど良く、両側にスペースがあるので、必要に応じてサルコメアは長くなったり短くなったりできます。ニュートラルと呼ばれるのは、動き出すとサルコメアの重なりによって筋肉が力を発揮し、関節可動域全体にわたる動きが可能になるからです。

次の図では、足首が底屈（つま先が地面の方を向いた状態）になり、足の後ろ側の筋肉（すなわちサルコメア）が短縮し、前側の筋肉が伸長しています（図B）。

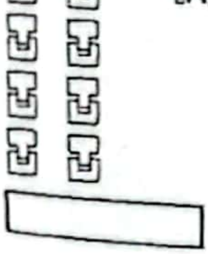
サルコメアの長さが変わるために、筋肉の長さが変わります。サルコメア内での重なりが大きくなると筋肉は短くなり、サルコメア内での重なりが小さくなると筋肉は長くなります。体が動くときには、関節の片側の筋肉（すなわちサルコメア）が短縮し、反対側の筋肉が伸長する必要があります。

つまり、こういうことです。図Bは、動きによって瞬時に配置が変わった時の状態です。同じ姿勢を繰り返しとっていたり、何度も繰り返して狭い可動域で動かしていたりすると、筋肉はここで示したのとは異なるふるまいをするようになります。

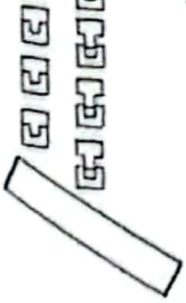
いつも同じ姿勢でいたり、筋肉を限られた範囲で繰り返し動かしていると、体はいつもの傾向に細胞レベルで反応してしまいます。体は多くの時間を過ごす姿勢に適応し、一番とることが多い姿勢が楽になる（エネルギーを使わずその姿勢がとれるようになる）のです。

足首を底屈した図Bのようなサルコメアの状態では、関節のどちら側も梃の力が出せなくなっていることが問題です。足の後ろ側（ふくらはぎの筋肉）は、サルコメア内にさらに滑り込めるだけの物理

[A]



[B]

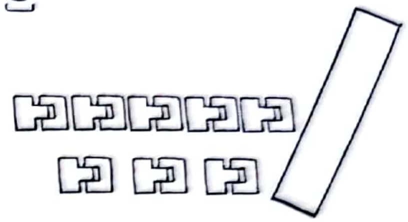


CamScannerでスキャン

的なスペースがありません。前の脛側は、サルコメア内の部分に重なりがありません。物理的な結合なしに、滑り込んだフィラメントが互いに結びつき、大きな動きを作り出すことはできないのです。

機械受容器は、図Bのようなサルコメアの状態は、長期的にみて不利になると素早く「結論づけ」ます。もし特定の姿勢で力を発生させられないのなら、そこは動かしづらい部位になります。サルコメアは自己を組織化する方法を持っているので、もし生活習慣によって筋肉の付着部間の平均的な（つまり最も頻繁に起こる）距離を変えれば、体は（サルコメア新生と呼ばれる過程によって）サルコメアを増やすか、（サルコメア分解と呼ばれる過程によって）いくつかのサルコメアを破壊して減らすことで、サルコメアが力学的な恒常性を保てる状態に戻します。

[C]



下の図では、このような適応でふくらはぎの筋肉がサルコメアを1つ減らし、脛の筋肉が1つ増やしています。実際にはこの図よりもっと精密に行われますが、この図が示しているのは、サルコメアがどうやって力を出せる状態に戻るか、ということです（下図C）。

活発に動くには、サルコメアは短縮したり伸長したりすることができなければならないので、このようにあなたがあなた自身を細胞レベルで変えていけるのはとても素晴らしいことです。しかし、適応はいつもそうですが、犠牲も伴います。

この場合の犠牲の一つは、図Cで生み出せる力の総量が図Aより少ないことです。しかし関節の健康と可動域に関して言えば、それよりも、細胞レベルで脛側の組織量が増えることで、構造的に力を入れなくても底屈位が保たれるようになることがさらに重要なのです。足が自然につま先を下向きにした形になってしまう（あるいは普通に歩いていても跳ねるような「元気な足取り」になってしまう）だけでなく、足首を背屈させることができなくなります。ヒールの高い靴を長年履き続けて、それしか履けないような足の形になってしまった人の話を聞いたことはないでしょうか？

筋肉に関する還元主義的な考え方では、関節を固定するようなこと以外にも、いろいろなやり方をすればよいという結論になるでしょう。靴、椅子、カウチ、子供用の器具、枕、平坦な地面を歩くこと。しかし、これらの選択の一つ一つが、私たちの体を細胞レベルで変えていくのです。

可動域が制限されている

「椅子に座ることでできた」癒着部（そしてその他すべての、体内に作られた繰り返し使われる部位）は、動きによってそこに負荷がかかると問題を起こします。体が関節を可動域の全範囲にわたって動かすことができなくなると、代わりに他の関節を動かすことで補わなければなりません。例えば、あなたはパソコンばかり使っていて、肩が緊張し、動きが悪くなっています。そこでテニスをしに出かけ、腕を頭上に思いきり高く上げて気持ち良くオーバーヘッドサーブを決めるとします。お見事。あなたは、肩があまりにもこわばっていて、頭上に上げるなんてできないと思っていましたが、ラケットはちゃんと上がります。でも、（誰かにテニスの試合をスマホで撮影してもらっていたので）ビデオをそこで止めてみると、腕は肩よりあまり高く上がっていないことがわかります。肩の可動域の限界に達した後ラケットを振れたのは、胸郭を持ち上げることでラケットの軌道に合わせていたからです。つまり、ボールを打ちはしましたが、あなたの肩はパソコンを打つという動作に適応していて、テニスにはまったく適さなくなっていたので、ボールを打つために無理をして（靭帯のずれを起こしたり、椎骨間の椎間板を圧縮したりして）胸郭を使っていたのです。

関節可動域が制限され、筋力発揮が低下すると、頑張ってある動きをしようとしたことが大きな損傷を伴う動作になってしまうおそれがあります。長時間デスクワークをした後で、よし、とばかりに立ち上がって椅子から離れ、外出したりジムへ行ったりしても、椅子に座っていたときの姿勢はわずかに残り続けます。骨の配置や筋肉の

癒着の固定

生活習慣を変え、矯正法を試すことに加え、特に筋肉の間で起こる癒着の軽減を目的とした治療法があります。筋膜特異的療法は、関節可動性と筋肉の機能を低下させている癒着部を減らすという点で、改善を促進します。

筋膜

密な繊維状の結合組織で、体全体に広がり、筋肉や臓器を安定化するシステムとして機能する。連続的かつ三次元的な組織を形成しています。

梃作用が安定した動きに不向きになっている構造に対して力を作用させると、筋肉や骨に問題が起こるリスクが高まります。関節は負荷をうまく支えることができず、筋肉は大きな梃の力を発揮して負荷に反応することができません。そして血管には、本来ならまっすぐに戻るはずなのに曲がったままの部分が残り、動き始めた血液がぶつかってしまうのです。

力が衰えていく

第1章で、Tシャツを使って負荷について学んだことを覚えていますか？　同じシャツに、今度は液体をかけてみます。油性塗料のような、かなりべとべとした液体です。乾くと、シャツの繊維どうしがくっついてしまいます。このシャツを引っ張ってみたらどうでしょう。塗料がかかった部分は負荷のかかり方が変わります。ゆっくり引っ張ると、乾いた塗料の周囲の部分は以前より伸びやすくなっていますが、塗料で固まった部分の状態は違います。下と内側方向へ引っ張られていることは同じなのに、今度は固まった部分の変形は（あるとしても）わずかで、塗料のしみの周辺に沿って変形が大きい部分ができています。Tシャツに継ぎを当てると引っ張られたときの状態が変わるのと同じように、癒着部では組織にかかる負荷が変わるでしょう。同じ力がかかっているのに結果は異なる、つまり結果が「繊維どうしが癒着した」ために影響を受けたのです。

これと同じで、体を動かすことで押されたり引かれたりしても、それが体中のあらゆる細胞に本来あるべき形で伝わらなくなります。体にできた癒着領域にある細胞は動かないまま、というよりむしろますます癒着して動かない状態になり、癒着部のすぐ外側には不自然に高い負荷が生じます。

こうして時間が経過すると、体内にできたこれらの癒着部は細胞が硬結して破壊され、動きに影響を与えるだけでなく、重力のような、かかり続けている力の情報さえ受け付けなくなります。

私は、椅子のことを癒着部メーカーと呼んでいますが、私たち現代人の生活習慣の多くは、基本的に体を動かさないものです。靴や机、衣服、地面や床によっては単調で同じ歩行動作の繰り返しを強いられ、あらゆる活動で同じ動作の繰り返しを求められる――これらはすべて、まるで体を狭い可動域の動き「しかできないように」している、現代的な現象なのです。

さあ、動きましょう

結論です。人体を取り巻く環境で、未解明のまま残されている最大のものは力学的環境です。しかし探究には非常に大きな制限があるため、動きを安易に運動に結びつけてしまいます。そして運動というカテゴリーが作り出す心理的な障壁に加え、運動の物理的な限界のため、受動的な部位の安定性を保ち、筋肉の活動や血流を維持し、そして癒着に対処し続けるために必要な運動と負荷の多様性や頻度を、再現することができないのです。運動では、生活習慣によって慣れたやり方に適応してしまった組織を、元に戻すことはできません。サプリメントで食事の大半を補えないのと同じで、動きの特性の多くを運動で補うことはできないのです。

動きによって生み出される負荷は継続的、かつ狭い可動域に適応してしまうのを避けるために常に変化するものでなければなりません。つまり、運動は（確かにやらないよりは）良いのですが、十分ではないのです。運動よりも大きく、運動という範囲にとどまらずに考える必要があります。

皮肉なことに、ここからいくつものエクササイズを紹介する章に入ります。なぜなら、現代社会での生活習慣は、人工的な環境で人工物に囲まれ、人としてのあり方が損なわれると、すなわちスケジュール通りにしか行わないことで、自動的に動きを制限しているからです。しかし、ここに挙げたエクササイズに加えて、局所的に癒着したり強化されたりする部分を減らすための矯正動作が動きのガイドラインとなります。一日を通じていかに動き、座り、立ち、休息し、そしていかに考えるかまでも示したガイドラインは、細胞レベルから、あなたの生活にとって役に立つ動きとなるでしょう。

CamScannerでスキャン

Move

動こう

CamScannerでスキャン

第5章 上手に変えていく

元来、褒章も罰則もない——あるのは結果だ。
ロバート・G・インガーソル
［米国の弁護士］

私は靴をできるだけはかないという動きに強く賛同していますが、裸足あるいは履物を最小限にしている人々が、普通に履いている靴などをどうやめるかに関する生理学的なガイドラインを正式に作れなかったことにはとても驚きました。まるで、足の組織が適応という面で人体の他の部分とどこか違っているかのようです。

あなたがマラソンを走ろうと決めたとして、すぐにコーチのところへ行き、30キロ走を始めるわけではありません。同じように、たいていの人はいきなりベッドをやめて床に寝ようとはしません。翌日背中や首が必ず痛むのではないかとおそれるからです。ところが、何十年も靴を履いてきた人々がいとも簡単に靴をやめ、少しもトレーニングすることなく最小限の履物でランニングを始めてしまうことは多いのです。

もちろん、うまく靴をやめることができた人もたくさんいますが、不幸なことにそうでない人もたくさんいます。さらに不幸なことには、骨折や筋膜の炎症を起こして足治療師〔米国、欧州、オーストラリアなどの専門資格〕のもとを訪れる人を作るばかりだったのです。おかげで、履物を最小限にすることと怪我との関係についての医学的なデータがたくさん集まることになりました。

以下の章では、裸足で過ごす時間、しゃがむ、自然な土地を歩く、腕でぶら下がって体を揺らす、などの、今ではやらなくなった行動に焦点を当て、これらの活動で作り出される力学的環境がどれほど重要かを説明していきます。うまく説明ができて、皆さんがすぐにでも外に出てやってみようと思ってくれればと願っています。

しかし、思ったとしてもすぐにはやらないでください。なぜかと言えば、あなたの今の体は大きな変化に対応できず、怪我をしてしまうかもしれないからです。あるいは、無理にたくさんのことをやろうとして、かえって代償メカニズムばかりが増えてしまう――つまり精神的な問題が起こって、反射的に強さを発揮することが難しくなるかもしれません。

「生涯にわたって、毎日何回もしゃがむ動作をするのが人間として自然な行動だ」というのと、「1日10回のスクワットを始めなさい。さあ今から」と言うのとは違います。はるか昔の先祖の生活を詳しく述べましたが、今すぐにその通りの生活を始めるように勧めているのではありません。各章の最後に、動きを変えていくためにすべきことのリストと、各項目での注意点を掲載しています。動きを変える過程には、可動性を上げ強さを増すためのエクササイズ、そして特定の筋肉と関節を動かすために行うべき生活習慣の修正が含まれます。注意点では、禁忌や修正、段階的なアプローチのためのガイドラインに触れています。

CamScannerでスキャン

私は、皆さんが熱心に取り組む気をなくさせたいのではありません。ただ、賢いトレーニング過程をたどっていただきたいのです。それには、正しく適応するために、負荷をかける行動を少しずつ増やすことです。もしこの本を読むのをやめて、5本指のシューズを履き、片手に子供を抱え、反対の肩にはシカの死体を乗せてでこぼこ道を8キロ走りに出かけたら、翌日にはどこかを傷めて、治るまで数カ月かかってしまうでしょう。私たちの文化では、ひどい痛みは頑張った証拠だと褒められますが、やり過ぎたり急ぎ過ぎたことを意味していることが多いものです。基本的な運動科学に従い、怪我を避けながら今までについてしまった悪癖を減らし、健康状態を改善していきましょう。

> 歩くことは素晴らしい冒険で、瞑想の始まりであり、人間にとって根本的な誠意と魂の実践である。歩くことは、精神と謙虚さの間の絶妙なバランスである。
>
> ゲーリー・スナイダー
>
> ［米国の詩人、自然保護活動家。日本で臨済禅を学んだ経歴を持つ］

おそらくあなたはこう思っているでしょう。「私はもうウォーキングをしているのに、ここで学ぶことはあるの？」しかし、歩行には一つとして同じものはないのです。6キロ分のカボチャを運ぶ例で、**どう**運ぶかによって筋肉の使い方が違うのと同じで、歩行中の体の各部の配置によって、あらわれる結果は異なります。

話し方がアクセントにあらわれるのと同じく、**歩き方はあなたが歩くときのパターン**です。そして、あな

CamScannerでスキャン

たがその歩き方をするようになった過程は、アクセントを習得する過程と非常によく似ています。歩き方は、これまでの人生の多くの出来事の影響を受けているのです。

歩き方は、以下のようなことに影響を与えます。体のサイズと体型、あなたが歩き方を学んでいた頃に周囲を歩き回っていた家族の歩き方、筋肉の強さ、体に発生する緊張のパターン、（オムツや履物、椅子などの）歩行パターンが発達する中で使われた器具など、趣味（スポーツ、ダンスなど）、怪我、あなたが歩く面、そしてどんな面を歩くことが一番多いか、などです。

骨の形状や組織の長さは、最も頻繁にとる姿勢や習慣に適応していて、経験してきた負荷の大部分は自然状態でかかる負荷と似ていないため、今の歩き方は自然な歩行パターンにはなっていないでしょう。

ウォーキングは、しばしば人間ができる一番簡単で安全な運動だと言われますが、大部分の人は歩き方がとても非効率的で、歩行パターンのせいで脊柱、膝あるいは骨の問題が生じています。だからといって、ウォーキングをやめようとは思わないでください。ウォーキングを運動としてやるかどうかにかかわらず、人は歩くのです。ただ、ほんのいくつかの点を調整すれば、歩き方を変えることができ、それによってより多くの筋肉を使い、関節をより安定させ、細胞（骨細胞など）の適応に必要な力を作り出せるのです。

負荷特性の面から見ると、「人間が必要とするもの」の多くの部分は歩行が作り出しています。現代の、運動を行わない座りがちな人々でも、ほとんど誰もが――たとえ車までとか家の周囲だけだとしても、歩いてはいるのです。身体的に歩くことができる人なら誰でも、その人の歩き方を分析すると、その時点で強いところと弱いところがわかり、「歩行」というより「転倒」のようになっている部分を改善することができます。

歩行、それとも転倒？

何年もの間、歩行はコントロールされた転倒だと言い表されてきました。この地球上のほとんどの人の歩き方を見ていると、私もそれに賛成です。長い時間座っていることで形成された筋肉の梃作用（股関節の屈曲）と、ヒールの高い靴（足底の底屈）のために、筋肉は楽に安定して動けるような力を生み出す能力を奪われています。ほとんどの人にとって、前方への転倒を素早く繰り返しながら進むやり方が、歩くことができる唯一の方法になっているのです。ずっと多く歩き、座ることが少なく、生涯を通じてもっと体を使っていれば、私たちの歩行パターンはまったく違っていたでしょう。ですから、歩くことは転倒することになりますが、そうである必要はないのです。

ウォーキングによる負荷特性の改善に関しては、歩行中の負荷に影響する要因について調べる必要があります。

ウォーキングの距離と頻度

狩猟採集民の歩行距離を再現するのは比較的簡単です。人類学者は、木材や食料、水を求めて日々歩くことと、必要に応じてさらに長い距離を移動することで、歴史上の狩猟採集民は年間約１６００キロ歩いていたと推定しています。一日当たりに換算すると、彼らと同じ距離を歩くには約４・５キロ歩かなければいけないことになります。

しかし、狩猟採集民は本当に「４・５キロのウォーキング」を日課にしていたのでしょうか？　違います。

彼らの1年間の歩行距離は、これより短い距離しか歩かない日の前後に、ほとんど歩かない日やはるかに長い距離を歩く日があった結果だと思われます。このように、歩行距離が日によって異なるのは、合計6キロのカボチャの重量の分散と同じです。もしいつも4・5キロを歩いているなら、より長い距離を歩くために必要な生理学的および組織強度の適応という利益を享受できないことになります。もしあなたが15キロを歩いたことがないなら、それができるだけの持久力を身につけることはないでしょう。強度の低い持久力エクササイズでさえ、それに対する適応、つまり毛細血管や酸素供給の増加のような適応は、持久力を必要とする運動をしなくなっても持続すると覚えておいてください。これは、代謝が高まる（エネルギー消費がより大きくなること）ことは、単に組織の状態の変化（または改善）の結果だということを意味しています。

ですから、毎週32キロを、車を使わず1日わずか4・5キロのウォーキングにするのでなく、次のようにしてもいいのです。

月曜日：3キロ
火曜日：5キロ
水曜日：13キロ
木曜日：1・5キロ
金曜日：8キロ
土曜日：0キロ
日曜日：1・5キロ

もしこのようなスケジュールで行えば、毎日5キロ歩くのとは異なる体作りができるでしょう。月に1回、あるいはスケジュールが許せばいつでも32キロ歩くなど、体にかかる負担をもっと大きくするプランにもできます。年間1600キロという基準は、もちろん平均値に過ぎません。昔の狩猟採集民にとって、天候や食料の入手しやすさは変動したに違いなく、1600キロより長く歩く年もそれほど歩かない年もあったでしょう。彼らの運動を完全に模倣することはできません。ただ、歩く距離を増やし、より変化をつけることで、適応を確かなものにする必要があるのです。

各曜日に距離をどう割り当てるかを考えることに加え、一日の中でウォーキングをどう分割して行うかも検討しなければなりません。既に論じたように、一度に行うと力学的刺激もすべて一度に受けることになります。(自然な歩行での)ウォーキングは、他のほとんどの活動より多数の筋肉を使うので、ウォーキングに出かけるのは細胞を食事に連れ出すようなものです。1日4・8キロを一度に歩き、その後はじっとしていれば、体は次の「食事」と老廃物の除去まで24時間待たなければなりません。1・6キロずつ3回歩けば、細胞は一日の中で食事をより少量ずつとることになり、老廃物の排出回数も増えます。

まったく歩かないのと4・8キロを一度に歩くのを比べれば、もちろん4・8キロ歩く方が健康増進になるでしょう。しかし、負荷は多くの要因の影響を受け、それには周期的にかかる負荷と負荷の間の時間も含まれることを忘れないでください。一日全体にウォーキングを分散させると、たとえその「ウォーキング」が1～5分かけて家や職場の周囲、あるいは、街の1ブロックを歩くだけでも、健康に良い影響を与えます(速足で歩くことはありません。本を置いて、その辺を一回りしましょう。今すぐにです! それとも、もっといいのはオーディオブックを持ち出して、この本を全部聞く間歩くことです)。

CamScannerでスキャン

これはまじめな話です。この先を読むのはひとまず止めて、5分間歩いてください。

どんな面を歩くのか

私たち現代人は、ほぼいつも靴を履いている（足に対して同じような環境を作り続ける）だけでなく、ほとんどの時間を人工的で水平な面の上で過ごしています。水平であるだけでなく、平坦な面です。このことは、見事なほど複雑にできている私たちの足、足首、膝、股関節にギプスをはめているも同然で、自由に動かすことができません。これらの関節が、数十年間も同じような面ばかりにさらされていると、体を最大限に使うのを避ける構造になってしまい、さまざまな地形に合わせるために必要な可動性が失われます。穴につまずくと足首を捻挫し、穴に向かって悪態をつきます。穴のやつ、なんでグラウンドの真ん中に空いてるんだ、わざわざ俺が歩くところにできるとは何事だ！

大勢の人が歩く道路や、よく手入れされた道ばかりを歩く人生のせいで、体組織は、岩や石がゴロゴロしている自然の道で安全に体を運んでいけなくなっています。ところどころに穴があっても、問題ではないはずです。問題は、私たちが弱くなっていることです。

ウォーキングのプログラムを考える際には、以下のことを頭に入れておきましょう。

- 足が歩く面上で動き、変形するほど、足首が足の代わりにはたらく必要性が減ります。
- 歩く場所の傾斜がより大きく、下り坂がきついほど、足首、膝、股関節の使われ方や骨盤の位置がより多様になり、全身で使われる筋肉の種類が多くなります。

・地面に自然物（砂、いろいろな形の岩、木の葉や根、穴、小石など）が転がっているほど、あなたの足、膝、股関節、骨盤そして全身の筋肉系のはたらきが求められるようになります。

地形の多様性には2つの側面があります。傾斜（上り坂、下り坂、坂がどれくらいあるか）と表面の性質（粗い、滑りやすい、でこぼこがある、岩がたくさん転がっている、穴が多いなど）です。それぞれの道には傾斜と地面の性質からなる特徴があり、体に与える刺激もそれぞれ異なります。これは、自然の地面を歩くために、必要な関節のねじれや筋肉の収縮が絶えず起こる状態（ハイキングを思い浮かべてください）がどれくらい起こるかを、舗装された平坦な場所を歩くときの単一で繰り返される歩行パターンと比べてみれば明らかです。現代の歩行習慣は、結果として繰り返し使用による故障を生み出していると考えるべきです。

「クロストレーニング的ウォーキング」

もしあなたが長距離のハイキングに出かけたことがあるなら、翌日大腿四頭筋やハムストリングス〔大腿部から膝の裏側にある大腿二頭筋、半膜様筋、半腱様筋の総称〕が痛んだり動かしにくかったかもしれません。傾斜が変化する道では、慣れた歩き方に比べて大きな筋肉をはるかに多く使います。変化のある表面を歩く負荷は、普通それほど大きくありませんが、足の骨や足首の位置にほとんど気づかない程度の変化が求められることが多いのです。違いが大きくないからと言って、見過ごしてはいけません。違いは蓄積されていきます。

私は常に履物をなるべく少なくしていますが、整備された道を歩くことの方が多いのはあなたと同じです。ドライブの途中で車を降り、ハイキングがてら兄弟に会いに行ったことがあります。およそ8キロは、私に

とっては普通に歩く距離でしたが、その時は平たい岩の道でした。そんな地面は歩き慣れていなかったのです。翌朝、足首はほとんど動かせませんでした。私の体は、なるべく足を束縛しない靴を履くことや、長距離、上り坂や下り坂にはすっかり慣れていました。でも残念なことに、だからと言って必要な筋肉をはたらかせて足首を微妙に調整し、岩がゴロゴロした道を歩けるようにはなっていなかったのです。

私のこの苦い経験から、何かを学んでほしいと思います。歩いている間ずっと、作用しているのはその動作で主にはたらいている筋肉だけではありません。些細なはたらきですが、あなたを支える地面の小さな変形が情報に変換され、絶え間なく脳に伝わり、体の多くの部分で途切れることなく情報が行き来する必要があります。あなたが心と体の相互作用を改善したいなら、踏み固められていない道を歩くのがお勧めです。

私は、個人的な実験として、ハワイの身体心理療法道場で、歩く面が体のリズムに与える影響を調べたことがあります。研究では、「健康のための」ウォーキング——寿命に関連する検査値を改善する手段として用いるウォーキングのこと——は速足でなければならず、毎分１００歩程度で歩く必要があることがわかりました。

その道場で、被験者全員に、滞在していた施設の舗装した道で通常の歩行速度を測定してもらいました。（これは皆さんもできます。誰かにタイムを計ってもらうか、自分でストップウォッチを持って、1分間の歩数を数えるのです）。被験者は皆、普通の散歩程度の速度が平均で約１２０歩であることがわかり、これは「健康のためのウォーキング」の速度範囲に入っていました。

このデータを記録した後、靴を履いていることが歩数に影響しているかどうかを調べるため、靴を脱いで裸足で歩いてもらいました。すると、ご想像の通り、全員ペースがわずかに落ちたのです（履物を最小限にする生活を長年送ってきた人々でも同じでした）。今度は足を踏み出すたびに少しだけ気をつけるようになっ

CamScannerでスキャン

ためです。それでも、1分あたりの平均歩数は100歩を超えていて、低下は15歩程度でした。

次に、舗装道路ではなく、駐車場のすぐ外にあるハワイの原生林を歩いてもらいました。裸足の足は熱帯の植物のとげ、マカダミアナッツ、溶岩性の岩や、穴や角度が無数にある道に接することになります。こうして得た最終データは、おそらく驚くことではないでしょうが、毎分の歩数が約75歩に減っていたのです。ジャングルの中を裸足で歩いた被験者たちのウォーキングは、靴を履いて舗装道路を歩いた時より楽になっていたのでしょうか。もちろんそうではありません。毎分の歩数は少なくても、こちらの方がはるかに疲れる歩行でした。つまり、健康のために歩くときの最良の方法は、少なくとも毎分100歩の速度で歩くことだと言われることがありますが、実際にはこれは凹凸のない、歩きにくくない道で、気をつけながら歩く必要がない場合に最適な速度であって、このような歩き方ではウォーキングがもたらす利点の多くは失われているのです。

何もかも安全にしたいがために、私たちはすべてを簡単にしてしまい、その結果ウォーキングの強度イコール速度という考え方になり、日々行う歩行を、かえって安易なものにしていたのです。こんな道、長くて退屈じゃない？ では速度を上げましょう。その方が体にいいでしょうから、と。

凹凸のない道を速く歩くことにも、確かに目的はありますが、ウォーキング中にどれくらい体を使うかの指標として速度（または強度）だけを見ていると、変化のある地形を歩くことで得られる、速度によらない健康改善の道を閉ざしてしまいます。

傾斜を変える

筋肉と運動プログラムは、上り坂と下り坂のウォーキングでまったく異なり、またどちらも平坦な道を歩くときとは違います。たいていの人は、人生の間に歩く地面のほとんどが平坦で、坂を上ったり下ったりするための筋肉はあまり使われないままです。

まずウォーキングの計画を見直し、坂を含めるようにしましょう。これは、きついハイキングを始めるということでしょうか？　もちろん違います。友達の家の車寄せの緩い坂から、地元のグラウンドにある丘まで、どんな傾斜でもあなたに必要な運動という栄養を与えてくれます。大きな丘陵をウォーキングコースに加えるのはとても良いことですが、もし丘を傾斜率で考え、できるだけいろいろな傾斜を歩けば、今まで経験しなかった負荷と筋肉の適応を実現できるでしょう。

歩き方を身につけるには時間がかかる

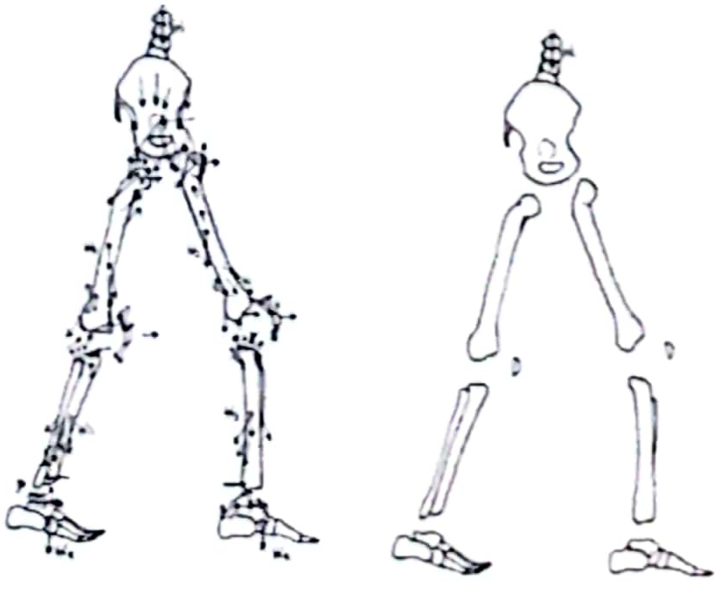
6カ月のコースの最初に、一人の参加者が私のところへ来て、「ウォーキングについて必要なことを全部手短に教えてくれませんか。そうすれば次回のセッションまでの間に練習できるので」と頼まれたことがありました。私は彼女に答えました。6カ月のコースが終わったところで、歩行の理解に必要な考え方の基本がおおよそわかるでしょう。もしあなたが本当に興味を持てば、大学で数十年をかけて、歩行をますます複雑なところまで掘り下げて研究することができるでしょう、と。人間の動きは、単純な科学ではないのです。

歩行は、見た通り基本的な動作ですが、体のすべての筋肉が同時に関わる、けた外れに複雑な現象です。

私が初めてバイオメカニクスを研究し始めた頃、授業で使う歩行を視覚化した図は、下の右図のようなものでした。それから数年たつと、下の左のような図になりました(図はセイレグとアルビカーによる。(左図でも、発生しているのに描かれていない力がたくさんあることに注意してください。例えば、皮膚や筋膜などすべての組織にかかる力の矢印は言うまでもなく、足の筋肉の力を示す矢印もありません)。歩行は、体のすべての部位が協調して行われます。そのため、歩行には本書の最後で触れることにし、その前に足、膝、股関節、胴体、脊柱、そして肩を動かせるようにしていきます。これらの部分にはたらきかけることで、実際に歩行も改善されるでしょう。これは最初の都合のよい副作用で、歩き方を改善するために意識して努力した結果ではないのですが、最初のうちはそれで十分です。

新たな着眼点——変動性

各関節に適切な運動量を取り戻すことは、私たち現代人が考えるべきことです。自然な動きを示す指標のひとつは変動性です。絶え間なく変化する環境は、どのようなものであれ体全体を使うように促します。私たちの体は、繰り返し行う動作に慣れ、適応します。この段階で、狩猟採集民のように動こうとすれば、何かをしなければならないというより、何かをしないようにすることの方が必要になります。今すぐやめるべきことは、座るという習慣です。体の部位を調整することから始めるのが、最良の方法



です。立つようにするのもいいでしょう。床に座れば、股関節と膝はこれまでとは違う位置をとることになり、効果がプラスされるでしょう。

人類学者のゴードン・ヒューズは、世界中で行われている椅子を使わない休息姿勢の研究に長い年月を費やしてきました（これについては次章で触れます）。椅子にどっかりと座りこむのをやめ、次章で紹介している姿勢から好きなものを選んで、「昔の人のような」姿勢で休むことはすぐにでもできます。姿勢は、いろいろ変えれば変えるほど良いのです。一日の中に自然な動きを付け加える必要もなく、ただ椅子に座る習慣を中断するだけです。

ヒールのある靴（足の前方に対していくらかでも踵が高くなっている靴）や、今までの人生で身についてきたあらゆる姿勢習慣（胸を張れ！）あるいは歩行パターンについても同じことが言えます。あなたが何かを、それが何であれ繰り返しやっていると、体の組織が変化してしまい、新しい習慣に適応することで打ち消すには、それをやってきたのと同じくらいの時間が必要になります。

新しい動きを始めるには、古い体をゆっくりと脱却し、筋肉、骨、関節への負荷を、自分が望むとおりのものにしていかなければなりません。あなたの体には弱くなっている部分があるので、すべてを狩猟採集民がやっていた身体的動作に似せても、その環境が細胞に与える刺激は同じようにならないかもしれません。より幅広く困難な動きや、自然の状態で培われる強さを探究することが、絶対的な目標です。しかし、体を本来の姿に戻すには、その補助となる測定法や矯正法があり、それによってこれまでに強度の足りなかった部分を埋めることができるのです。

床反力

床は加えられた力に反応します。あなたが床を押すと、床から押し返されるような力を感じます。この力は押した力と大きさが等しく、方向は逆です。

パラダイムシフト——研究と治療の方向性を考え直す

ウォーキングと歩行の研究のパラメーターは、(おそらく無意識的に)地面を歩くとは平坦な面を歩くことだという前提で始まっています。足と足首の解剖学モデルの大部分は、いつも靴を履いていて、平坦なところを歩いている人に見られる足と足首の動きに基づいています。これらのモデルが適格かどうかを確認することなく、人体の動きにあてはめると、疾患や生活習慣が原因で発生した多くの怪我や問題の治療が効果のないものになってしまいます。

一般的に、怪我と治療の研究者は、平坦な面での歩行の頻度(あるいはそれをやらなかったこと)が、それ自体で怪我の原因になっていることを見過ごしています(でないとしても、少なくとも研究の中では触れていません)。足、足首、膝、股関節、骨盤の慢性的な問題の治療法を探究するとき、繰り返されるパターンが組織の健全性に与えるよく知られた影響を無視するべきではありません。根本的な問題、つまり歩き方(歩行パターン、歩いている道、体を動かす頻度)が人体にとってまったく不自然だということにまず目を向けなければ、治療はうまくいかないでしょう。生活習慣の変更に加えて矯正のためのエクササイズをする必要がないということではなく、「足首の捻挫を予防する」ために足首回し30回、カーフレイズ[立位で踵を上げ下げする、ふくらはぎのエクササイズ]20回のセットを週3回行っていても、穴につまずいても怪我をしないように強化する目的には、ほとんど適さないのです。

裸足ランニングの流行のおかげで、歩行の研究者や解剖学者の中には、現代社会の環境(履物、歩き始めた時期の幼児のオムツなど)について考え始め、「そうだ! 人体の動きを研究するときには、もちろんこれらが与える影響を考慮する必要がある」と主張する人々があらわれています。そして、人間の歩き方に関して私たちが知っていることは、実際には現代社会の環境の中での歩き方に基づいたものだという認識に到達したのです。もし私たちの「正常な」歩行モデルが自然とまったく関連づけられていないのなら、治療法は極めて限られたものになります。膝の骨関節炎などの負荷に関連した問題を、私たちが歩いている環境と歩行パターンが負荷に及ぼす影響に目を向けることなく解決しようとすることを想像してみてください。関節を最も良い状態にするには、その関節の機能を幅広く使うようにしなければならないのです。

アライメントの意義

私たちは、自分が生きるために酸素を必要としていることを知っています。体の組織が健康であるために酸素を受け取る必要があること、その酸素を送り届けるために必要な負荷もまた、一つの生物としての要求であり、その負荷が細胞に力学的な刺激を与え、それが必要であることを知っています。しかし、細胞が必要とする酸素と力学的刺激を体が送り届けていることを確認するためには、細胞に与える動きの影響をどのように評価すればいいのでしょうか。体全体と各部にかかる負荷を測定する手段が必要です。そのために使うツールが、**アライメント**です。

アライメントとは、体の部位間や、それらの部位と地面との間の相互関係のことです。アライメントの科学では、体の特定の部位が、体内で発生する負荷と力をどのように変えているかを考えます。骨盤の位置が変わると股関節の骨への負荷が大きくなったり小さくなったりする、あるいは胸郭を下げると腰椎の椎間板の圧縮が小さくなる、などがアライメントの調整の例です。人体のアライメントは、車のホイールアライメント［タイヤの取り付け角度］と同じような役割を果たします。あらゆる部分に方向と適切な可動範囲があり、損傷を最小限にしたり車の寿命――ここでは人体の寿命を延ばしたりしているのです。

車にとっての正しいホイールアライメントは、車のホイールに常にかかっている道路、天候、運転のしかた、そして車そのものによる力といった要因で決まります。これらすべての力、さらにドライバーが車に何を求めるか（レースに勝ちたいのか、それともタイヤを長持ちさせたいのか）が考慮されます。正しいホイー

ルアライメントは、ホイールが一つの位置に固定されているということではありません。そうなると、運転はとても難しくなります。むしろ、良いホイールアライメントでは車の各部に自由度があり、車に損傷を与えることなくドライバーが意図した動きが実現されます。ホイールアライメントが「外れて」いると、そのホイールのタイヤが早く摩耗してしまうだけでなく、他の部分に損傷を与えるおそれがあります。

動きとはダイナミックなもので、それぞれの骨や関節で異なるさまざまな力がはたらいており、アライメントはこれらの力を瞬間ごとに測定するために用いられるツールとなります。多くの「瞬間」をとらえることで、時間経過に伴う体への負荷を詳細に示した全体像が得られます。人間の動きの進化は、長い目で見れば一日中、毎日受け続ける外力（重力や床反力など）、さらに動きによってその時点で生み出されている力とそれまでに生み出された力を考慮しなければなりません。そして、もちろん筋骨格系のこれらの動きはすべて、細胞レベルの力となり、細胞からなる組織の状態に影響を及ぼします。

人体におけるアライメントは、しばしば姿勢と混同されますが、車の例と同じで、人体のアライメントは、いつもとっていなければならない一つの姿勢という意味ではありません。実際、健康につながりそうな「良い」姿勢はこれだと決めつけていつもそうしていようとしがちです。

アライメントは、過去と現代の動きを定量化し比較しようとするときに必要なツールです。負荷の質と量によって体は良好な状態になれるので、体および体に何ができるかを簡単に測定する方法、つまり座標が必要なのです。アライメントをよりよく理解できれば、人体と動きの関係を要素に分解し、再構築することができます。

アライメントの分析には、基本的な座標または解剖学的指標と結びつけた指標を用います。解剖学的指標

とは解剖学者による命名で、一般的な位置と動きを表現するために、人体を検査したり治療したりする人ならほとんど誰でも利用しています。人体に関しては、死体や生体を対象とした研究から得られ、収集された数十年分ものデータがあり、現代人と昔の人々の体はどのようなことができるか、そしてかつてはできていたかについて、負荷という側面から有益な情報を与えてくれます。静止している、あるいは動いている人体をこの指標に置けば、人体の幾何学的なデータが得られるのです。

矯正法を活用する

エクササイズを教えるのは簡単そうに見えますね？　実は違います。既に述べた通り動きとは信じられないほど複雑で、エクササイズのプログラムを作るときに考慮するポイントは、無限にあります。皆さんと私は直接会ったことがなくても、先生と生徒のような関係です。ただ、以下の章で取り上げるエクササイズを皆さんがどう実践すればいいかのフィードバックを差し上げることはできません。できるだけ具体的に説明しますが、自分の体の声を聴けるかどうかは、すべて皆さん自身にかかっているのだということを忘れないでください。

以下に、一般的な矯正法――どう組み立て、今のあなたの体に合わせてエクササイズをどう変えることができるか、そしてこの限られた数のエクササイズを、どうすれば限りない負荷の組み合わせに変えていけるか、を説明します。

●アライメントの指標

これらの矯正エクササイズは、特定のアライメントパラメーターの範囲内で行うので、どこに負荷をかけるかを決めるために座標を用います。

●負荷の角度のバリエーション

負荷の「角度のバリエーション」とは、エクササイズのより直線的なバージョンをマスターすれば、よく似た動きを関節の角度の範囲内全体で行えることを意味します。例えば、足を前方へまっすぐ伸ばして行うふくらはぎストレッチを直線的バージョンとすれば、足を3、4段階の異なる角度で外向きまたは内向きにし、各位置で止めてストレッチを行うことができます。

関節の動ける角度を広くすると、自然な環境の中で動く時に経験するような負荷の幅を作り出すための補助となります。負荷をアレンジするときには、その矯正エクササイズを始めたときの強度と頻度に戻るようにしましょう。普通のバージョンを何度かやっていたとしても、初めての関節角度で行うと、必ず経験したことのない新しい負荷が生じます。

●自然に近づける

これらの矯正エクササイズは自宅でできますが、どこが自然な動きの特徴にあてはまっているかがわかりやすいように、いくつかの矯正エクササイズはより自然なバージョンを紹介しています。そうすれば、これらの動きを日常生活にゆっくりと馴染ませていくことができ、やがて体系的なプログラムが無くてもよくなっていくでしょう。

CamScannerでスキャン

ここで示す自然なバージョンは、最も上級者向けのやり方になるでしょう。この本を読んでから数年後でも、あなたはまだこのエクササイズの完全に自然ではないバージョンの段階にいるかもしれません。その場合には、何らかの故障か、あるいは体の強い部位と弱い部位のバランスのために、自然なバージョンを行えない可能性があります。だからと言って悩むことはありません。狩猟採集民の栄養研究の草分け的存在であるマーク・シソンの言葉の通り、大事なのは進歩であり、完成ではないのです。

●進歩

すべてのエクササイズは、負荷の小さいものから順に並べています。負荷の小さいエクササイズから始めて、だんだんと負荷の高いものへと移っていきましょう。その段階のストレッチやエクササイズで強度が高いと感じたら、先へ進む必要はありません。これらのエクササイズには、頻度や期間はどのくらいが最良かといった基準はありません。頻度を多くすれば（20回を一度にやるより、1日で何回かに分ける）、より良い結果が出せる傾向があります。もちろん、これらのエクササイズを過剰あるいは過度な強度で行わないようにし、体の出す痛みのシグナルを見過ごさないようにすることは必要です。

●タイミング

エクササイズでは、何かをどのくらい長くやるのか、何回くらいやるのかと尋ねがちですが、これらの矯正エクササイズに関して言えば、これらの問いへの適切な答えはありません。ストレッチは、伸ばした位置で、自分でちょうどよいと思う時間だけ維持すればいいし、自分で必要だと思う回数だけ行えばいいのです。本書の最終目標は、体を動かさず繰り返し同じ動作を行う習慣をやめることであって、新しい運動を確立す

るために最低限何が必要かに関するデータはありません。
以下の章で紹介する動きをエクササイズプログラムとして行うというより、新しい言語の会話を始めるようなものだと考えてみましょう。私はスペイン語を5年間学びましたが、その時点では何とか喋れるという程度でした。ところがユカタン［メキシコの州］に1カ月住んだだけで、スペイン語で夢まで見るようになりました。脳が自然に馴染んだので、一生懸命努力する必要はありませんでした。本書の後半部は、動きが流ちょうになることに関心をもって読んでください。もともとジェスチャーは大事なコミュニケーション方法でもありました。今ふたたび、体型や姿によって自分自身を語る時代がやって来たのです。

第6章　座位と立位とあなたの足

本書の中の情報はどれも重要です。しかし、もしどれか一章だけを参考にしたいのなら、この章を読んでください。あなたの現在の体がどんな状態でも、以下の3つを調整すれば良い事があります。履物、座り方、そして立ち方です。

足の裏を癒す

座ることで起こる慢性的な運動抑制についてお話ししてきましたが、忍者のようにじっと座っている人でも、トイレに行ったり、何か食べるものを取りに行くことはあるので、立ち上がらないわけにはいきません。ところがあなたの足は、動かない靴の中に押し込められた状態から、ほとんど解放されることがないのです。一日中、足趾は両側から靴に押されてくっついたままです。靴に踵があるために、つま先は一日中わずかに底屈（つま先が下向きになった状態）になっています。（いわゆる「踵のない靴」の、わずかに上がっていると感じられる1・3センチ程度の踵でも同じです。もし踵のある靴は履いていないと思うなら、お気に入りのテニスシューズを計ってみてください）。ビーチサンダルやスリッパが足から離れないようにするため

に足趾を握っていることが原因で、足趾は曲がり、関節が癒合してしまいます。生まれた直後から、足の筋肉をはたらかせることがほとんどなく、その結果下腿の筋力、骨密度、神経の状態が損なわれます。

しかし、これは靴だけが悪いのではありません。前章で述べた通り、平坦で変化のない道ばかり歩いていると、動かないのが当たり前になってしまいます。均質な表面ばかりを歩いていれば、平坦な地面を歩くときに必要な部位以外の関節は動かなくても済むのです。足や足首の関節は癒着し、それ以外の形状をとることができなくなります。

足は非常に器用です。体を支えたり地面の上をうまく進んでいくだけではなく、足の裏は鼻や眼と同じ感覚器官でもあるのです。何かを踏んだときに起こる骨の変形は、自分のいる位置を感知し続ける体内のシステムであり、神経学的な「イメージ」を作ります。関節の変形は聴覚、視覚、嗅覚と同じように、体から反応を引き出すために必要な、周囲の環境に関する情報をインプットしてくれます。現代人の足にはあまりにも多くの癒着部ができているので、体と脳の間のコミュニケーションが妨げられていて、歩いたり立ったりしているとき、姿勢の補整システムが環境に関する不正確な情報を伝えてしまうおそれがあります。

例えば、下の写真のように積み重なった石を踏むとしましょう。

非常に柔軟性のある足なら、石による変形が起こりやすく、踏んだ物体に応じた形に

なります。この形状に関する情報が感覚神経系を介して脳へ伝わり、脳で「今何を踏んでいるか」というイメージが作られます。

脳への明確なインプットがあれば、脳はその情報を統合して、足首、膝または股関節を非常に緻密に調整することで反応し、関節の形状が変化するので、体の他の部分に大きな変形や加速（いずれも転倒につながるおそれがある）を起こすことなく、前へ進めます。

足の可動性の低い人が、同じ石の山を踏むところを想像してみましょう。

この人の脳内でできるイメージは、環境、すなわち踏んだ物体の形状とあまり一致していません。

イメージは歪んでおり、石のある地面に対する反応も正しく行えません。足に癒着部が多い人は、歩道のわずかなひび割れや床の小さな窪みのような些細な障害物でも、転倒や足首の捻挫につながりかねません。脳は、集まった情報に従って体の他の部分に指令を出していますが、足が感受性と可動性を失うと、この情報が脳に伝わらなくなってしまうのです。足にできた癒着部に加えて、股関節、膝、背中、肩にも癒着部があると、動きは非常に苦痛を伴い、歩行ではなくよろめきを繰り返しながら進むことになります。

CamScannerでスキャン

靴による運動制限

靴で足を拘束して何年も経過すると、足趾の筋肉や足の骨の間をつなぐ筋肉（足のアーチ構造を維持する筋肉）の顕著な萎縮、またアキレス腱やふくらはぎの筋肉群には（半）永久的な短縮が起こります。

足と履物との相互作用は大変複雑で、これだけについて一冊の本を書いたことがあるくらいです。ここでは、足と靴の何が問題なのかの詳細を長々と説明することはせず、足の動き、特に足趾、足の個々の骨、そして一番重要な下腿背部を動かさないでいる影響を解消する矯正法に焦点を当てたいと思います。

●ふくらはぎのストレッチ

足の基準線：これらのポイントをおよその基準として、足が前を向いているかどうかを判断してください。

タオルをきちんとたたんで巻き、床に置きます。その正面に立って、裸足で片方の足をタオルの上に乗せ、踵は床につけたまま、拇指球がタオルの一番高いところに来るようにします。足がまっすぐ前を向くように、方向を調整します。体はまっすぐに立てて（肩と股関節が踵の真上になるようにする）、反対側の足で一歩前へ踏みます。

タオルを踏んでいる足の下腿の筋肉と腱が硬いほど、反対の足を前に出すのが難しくなります。タオルを踏んだ足の後ろ側が伸びないため、反対の足を出せない人も多くいます。また、前に出すことはできても、お尻、大腿四頭筋、顎に締めつけられたような感じがある人も多いです。できるだけ前方へ足を出し、他の部分はリラックスさせて維持します。反対側でも同じことをします。

負荷をさらに上げるには、電話帳やハーフカットのフォームローラー（写真で使っているのは高さ3インチ［約7・6センチ］のもの）を使います。足を乗せる物が高ければ高いほど、負荷は大きくなり、足を前に出すのが難しくなります。負荷を上げるときは、無理せず進めてください。

●ふくらはぎストレッチのバリエーション

まず、足を45度外向きにして、巻いたタオル等の上に置き、ふくらはぎをストレッチします。そこから5～10度ずつ内向きにしていくと、基本的なふくらはぎストレッチのポイントを通ってこの角度へと負荷が変化します。

CamScannerでスキャン

●自然に近づける

ふくらはぎストレッチによって負荷のかかった背屈（足首の角度が90度未満）状態は、自然の中では坂道を登るときや、舗装されていない歩きにくい道で石などを踏んだときに起こります。ハイキングで坂を上るときには、後ろの足の踵に特に注意を払い、前へ進むときには地面に下ろしておく（体重を前方にかけてつま先で踏むのは避ける）ようにしてください。

自然に歩いていると、ある時点で踵は上がりますが、靴を履いて何年も歩いていると、適切なタイミングより早く踵が上がるような歩行サイクルになっています。また、特に子供と一緒に歩いていると、蛇行して歩くため倒木や岩などいろいろな物を踏むたびにストレッチされます。

野外だけでなく、自宅でも床に何かあれば、ふくらはぎがストレッチされることがあります。幼児がいる家庭では床にいろいろな物が転がっているものです。例えば、私の個人的な経験では、自然の中ではありませんが一日中いろいろな物を踏みつけて、足底に刺激を受けます。ジャックス［米国の伝統的な玩具。3本の棒が直角に組み合わさったものと、数個のゴムボールのセット］やレゴを踏みつけてふくらはぎがストレッチされるのは、お勧めできません。特に深夜には。悪態をつく羽目になるのが嫌でなければ話は別ですが。

●つま先ストレッチ

何年もふくらはぎが伸びないまま過ごすと、腱と足の膜が過度に緊張します。このス

トレッチは、足と脛の間の組織と足趾の付け根付近の筋肉に、伸長性の負荷をかけます。注意点は、踵の可動域が大きすぎる（つま先を底屈にすると、足首関節が180度またはそれ以上になる）場合は、足趾の付け根を伸ばすだけにし、足首と脛の間は伸ばさないようにしてください。

裸足で立ち、片方の脚を後ろに下げて、写真のようにつま先を曲げて床につけます。胴体はまっすぐに保ちます（骨盤または上体が前方に移動しやすいので気をつけましょう）。

足趾を「握る」筋肉が伸びないと、このエクササイズでは足がつりやすくなります。これを避けるためには、回数を多くし、伸ばす時間を短くします。また、負荷を減らすには座って行うか、脚をあまり後ろに下げずに行います。負荷を上げるには、伸ばす方の脚をさらに後ろに下げます。

●つま先ストレッチのバリエーション

角度の広げ方には二通りあります。まず、大腿部をいろいろな角度に回旋させることで、足首の角度を変えます。もう一つは、次ページの写真のように足首を右または左にいろいろな角度でひねります。

●自然に近づける

つま先ストレッチによっては、椅子を使わない多くの文化で一般的に行われる休憩姿勢のような、いわゆる正座ができるようになります。脚の位置のその他の例は147ページを参照してください。

●両脚のふくらはぎストレッチ

踵の方が高い履物に適応した結果、膝が常に少し曲がっている状態が普通に見られます。踵の高い靴をあまり履いていなくても、正しい姿勢として「膝を少しだけ曲げている」とされるのが一般的です。ある状況ではこれが正しい（マーチングバンドでチューバを抱えて1時間も立っているときなど）のかもしれませんが、慢性的な膝の屈曲は人間の膝にとって最適ではありません。

膝が屈曲しているとふくらはぎの筋肉が短縮するだけでなく、大腿部裏側の筋肉も短縮します。長時間が経過すると、この短縮のために骨盤が引かれて後傾し、これはさらに脊柱の下背部を屈曲させる傾向があります。両脚のふくらはぎストレッチは、片脚のふくらはぎストレッチより負荷を高めたエクササイズで、特に下背部のカーブを小さくしている骨盤の後傾を元に戻すと、ハムストリングスへも効果があります。

どのエクササイズもそうですが、無理に背中のカーブを小さくするのは好ましく

CamScannerでスキャン

なく、脊柱を強く伸展してカーブを作ることと、カーブを小さくしている筋肉を緩めることとはそもそも違います。尾骨を持ち上げるのではなく、重力に任せてＡＳＩＳ（上前腸骨棘）（１５４ページの解剖学豆知識を参照）が床の方へ下がっていくような意識で行い、時間をかけてカーブができるようにしましょう。

●ボールを使って足の骨を動かす

足の骨を良く動くようにすることは、ここに挙げた他のエクササイズより難しくなります。足の骨の間にある多くの筋肉は、（腕や脚の筋肉のような）より大きな動作を行う筋肉ではないため、盛り上がりや凹みを踏むことで動きやすくなります。しかし、足が硬くなっていると、凹凸を踏んだときに痛みを感じます。ですから、負荷をかけ過ぎないようにし、テニスボールに足をそっと乗せる程度から始めます。足を前後左右に少しずつ動かします。足裏にマス目が描かれていてそれを一つ一つ埋めていくイメージで、部屋の隅々まで掃除機をかけるのと同じように、ボールが届いていないところがないように丁寧に行います。

座って行えば、負荷は一番小さくなります。立つと負荷が増えます。立って、ボールを踏みつけるようにすると、負荷を最大にできます。形や硬さの違うボールを使うと、負荷をさまざまに変えられます。より小さく硬いボールほど、負荷は大きくなります。（私のお気に入りは、このエクササイズ専用のボールです。付属資料に私がお勧めするものを記載しています）。

●足の骨を動かすいろいろな方法

玉石マットは、自宅にいながら石の上を「歩く」ためのとても良い方法で、立って仕事をする職場に置く

のもいいでしょう。家の中または外に、囲いの中に砂を敷き詰め、いろいろな大きさの石や岩を並べて玉石の小道を作ることもできます。毎日数回この上を歩けば、足の筋肉系に刺激を与え、長く続けることで筋肉が強化され、これらの力をよりうまく扱えるようになります。

●自然に近づける

これらの負荷を自然なものにするには、もちろん外へ出て裸足で歩くことです。「裸足で歩くための」場所もどんどん作られていて、何かの破片などの危険物がほとんどなく、地形に変化があり、足を刺激することができる広いスペースがあります。足を地面につけることで大地と交流できるだけでなく、自然な地形なので皮膚を適応させるには最適の場所です。

ぶら下がりに関する章に記していますが、筋肉が自然かつ協調的にはたらかないのは、皮膚が弱いためであることが多いのです。足にいろいろなパターンの刺激を与えるような地形を歩くことで、足が強化されます。野外を裸足で歩くとできる、いわゆる「たこ」の部分は、血流が最も良く、足のあらゆる部分で細胞が行うほとんどの活動が最適になっています。いわゆる「魚の目」や「マメ」、たこが問題になるのは、適応していない皮膚の部分のすぐ隣にできた場合だけです。たこがぽつんとできると、始めは嫌な感じがしますが、たこはより力強い動きができるようになりつつあることを示します。たこがいろいろな部分に均等にできることを目指し、体からの生物学的なフィードバックとして活用しましょう。私の場合、ぶら下がり運動をたくさんやっていると、中指に比べて人差し指にはあま

りたこができませんでした。このことから、私が人差し指にあまり頼らずぶら下がりを行っていたことが自覚できたので、上体の重さをより均等に分散させて支えるために、意識して人差し指をよりはたらかせるようになりました。

面白い話があります。私の夫がタイにいたとき、タイ式のフットマッサージとペディキュアをしてもらいました。とても気持ちが良く、施術の間はほとんどウトウトしていましたが、目が覚めてショックを受けました。女性のマッサージ師は、夫の足にできていたたこを全部取っていたのです。たこは、数十年前にできてからずっとありました。それからおよそ1年、再びたこができるまでの間、夫は「普通に」歩くことができませんでした。キネティックチェーン――筋肉と筋肉を使うパターン――が完全に、（夫が施術を受ける前の）足と地面との相互作用に依存していたのです。

動きを研究する科学者が、皮膚と地面との相互作用を考慮することなしにキネティックチェーンを評価するという誤りに気づく日が来るだろうと、私は思っています。

●日常生活での足

上記のように、足をより動きやすくするためにエクササイズを行うことができますが、時間と労力を割かなくてもできることはあります。まず、より適切な履物を選ぶことです。毎日20分間のふくらはぎストレッチをしても、また短縮させるような靴を履き続けていたら、筋肉が短縮した状態の時間に対して、筋肉がス

接地

履物が影響を与えるのは、足だけではありません！　新しいデータでは、履物は膝、股関節、脊柱の機能を変えるだけでなく、地面と人体の間での電子の伝導にも影響を与える可能性が示されました。接地（アースとしても知られる）は、体と地球表面との電子の相互作用です。研究では、アースはより良い睡眠、痛みの軽減など、生理学的な効果があるかもしれないとされています。裸足でいる時間は、私たち人類の体が最適な機能を発揮するために、実際に不可欠である可能性すらあるのです。

CamScannerでスキャン

トレッチされている時間の比率は不適切になります。まず踵がない靴を選べば、踵が高くなっている靴を履くことに比べて、筋肉などの組織に与える負荷が最適な状態に近づきます。足趾を広げるスペースのある靴についても同じことが言えます。

もし今履いている靴が、足趾の可動域を制限していたら、足趾を締めつけている時間がそうでない時間より長いことになります。幅の広い靴、または座ったり、立ったり、歩いたりしている間に足趾を広げられる柔軟性のある靴を選びましょう。フットアライメントソックス「足のトラブルを解消したり足の状態を良くするためのソックス」も、いろいろなことをしている間にストレッチができるアイテムです。テレビを見たり、料理したり、あるいは睡眠中に、これらの履物を履いていれば、わざわざ時間を作ってエクササイズをしなくても「自分の体をはたらかせている」時間を増やせます。

座ること

あなたは、一日の多くの時間を座って過ごしているでしょう。座って休み、家族や友達と出かけるのは自然なことです。ただ、椅子に座る必要はないのです。カウチでなく床に座るだけですから、そのための余分な時間をかける必要はありません。床に座るとどんな良いことがあるのでしょうか？　まず、関節の位置が異なるいろいろな座り方があり、それぞれ生じる負荷も異なります。

人類学者のゴードン・ヒューズは、人体の姿勢、コミュニケーション、文化に興味を抱いた最初の（そして残念なことに少数の）科学者の一人でした。ヒューズはその興味に導かれて、世界中で人々がどのように休息をとっているかの情報を何年もかけて集めました。下の図はその研究に基づいて描いたものです。

しかし、床に座ることは一部の人が考えているほど簡単ではありません！　床に座るために必要な関節の角度が作れなくなっているだけでなく、私たちの体の構造は椅子に座ることに適応してしまって、生活習慣を大きく修正しなければとれない座位姿勢もあるのです。

「床に座る」だけの単純な動作すら、補助が無くてはできません。椅子以外の何かの上に座るときに必要な股関節や膝の可動性を得るため、次のようなエクササイズを試してみてください。また、あなたの今の体の可動域に合わせるという方法もあります。つまり、多くの人が、フロアピローや毛布を巻いたものをお尻の下に敷けば座れるのです。

●ヨガの合蹠（がっせき）のポーズ

枕か畳んだ毛布の上に座り（無理なく座れる高さに調整しましょう）、足の裏どうしを合わせて、

CamScannerでスキャン

左右の膝を離すようにしながら床に近づけます。骨盤がまっすぐに立てられない場合は敷いている物を高くし、骨盤が前掲するようにします（骨盤はお椀で、入っているスープを体の正面に向かって注いでいくようなイメージです）。

●合蹠のポーズのバリエーション

上体を前へ倒し、鼠径部をもう少しストレッチします。胴体を左右にひねっても、負荷特性が変わります。子供たちと遊び感覚でやってみるのも楽しいです。

●胡坐（あぐら）

合蹠のポーズから、片方の脛をもう一方の上に乗せるようにして交差させます。上体を前方へ傾けたり回旋したりする、また足と鼠径部の距離を変える動作を、いろいろと組み合わせてみてください。床の上で、上体でゆっくりと円を「描く」ようにしてみましょう。上体を側方や前方に倒す際には、できるだけお尻が床から離れないようにします。足を組みかえて同じ動作を繰り返します。

●足を壁につけた前屈

両足の足底を壁につけ、膝が完全に伸びるようにします。必要ならお尻を少し高くしてください。上体の力を抜いて、大腿部に向かって倒します。力を入れたり勢いをつけたりしないでください。驚くような感覚が欲しくありませんか？　リラッ

クスして上体を限界まで倒したら、そこから頭をリラックスさせて大腿部に向かって下げます。首を緊張させないようにすれば、脊柱全体の緊張が増します。このストレッチは個別の筋肉が伸びるだけではなく、脚、脊柱、頭部の筋肉を包む結合組織に負荷をかける、大変良い方法です。

●V字開脚

このストレッチは初歩的な体育のクラスでも手軽に行いますが、効果があります！小さな杭の上に座り、両脚を鼠径部の限界まで開いて、そのまましばらく維持します。片方の脚の方へ上体を倒し、そこから「虹」の形を描くように反対の脚の方へ上体を移動させます。それぞれの脚の上で少し静止し、両脚間の移動はスムーズに行います。二つのストレッチ（静止と動きながら行うストレッチ）は、それぞれ異なる負荷を作り出します。

座らない職場を目指す

立って仕事をする職場環境を作ろうという動きが起こっていて、誰もが一日中座っていることの危険性に気づいてくれるのは大変素晴らしいことです。しかし、座るのをやめて立つことにするだけで、問題をすべて解決したつもりになってはいけないことは、強調しておきたいと思います。

もしあなたが、仕事のある日の時間の大部分を立って過ごそうと決めるとしたら、いくつかのことを心に留めておいてください。まず、上等な立ちデスクにお金をかける必要はありません。立って仕事をする職場環境を整えるには、費用も備品もさまざまですが、考え方の基本は同じです。パソコンを高いカウンターに持って行ったり、普通のデスクの上に箱を逆さまにして乗せたり、バーテーブルで作業したりすることなら今すぐにでき、改装のためにお金を貯めたり、デスクが届くのを待ったりする必要もありません。丸めたタオルやハーフカットのフォームローラーを職場に置いておけば、立って作業している時間を利用してふくらはぎストレッチ（138〜141ページ参照）や骨盤傾斜エクササイズ（第9章参照）をすることができます。体重を頻繁に移動させましょう。玉石マットを用意してその上に立ち、足の筋肉が、立っている間本来のはたらきをし続けていることを感じます。そしてもちろん、仕事を中断して動く回数を増やしてください。

しかし、標準的なオフィスチェアが無い環境なら、どのような職場でも効果はあります。姿勢は変えれば変えるほど良いのです。もしノートパソコンを使っているなら、いろいろな場所で仕事ができます。パソコンを箱の上に置いて床に座る、寝転がる、骨盤が後傾にならないようにして膝立ちになる、などです。姿勢は頻繁に変えてください。一番大切なのは、どんな時も同じですが、できるだけ動くことです。

●日常生活の中での座位

私たちは、あまりにも「運動」という意識が強いので、いろいろな姿勢をあえて行うもの、つまりエクサ

サイズのクラスに参加したり、インストラクターや滑りにくいトレーニングマット、独特なやり方で動いたり座ったりする特別な時間が必要だと思う傾向があります。もしあなたが既にこれらを始めているなら、それは素晴らしいことですが、椅子などに座るという最もやりがちな生活習慣によって、その効果を台無しにしないでください。食事や読書、おしゃべり、テレビを見るなどの行為を、床に座って行うのです。わざわざ新しいことを始めなくてもいいのです。そうすれば、わずかではありますが、床に寝たり床から起き上がったりすることで、脚の動きの幅が大きくなり、床に座る生活ができるくらいの脚の強さを維持できます。床に座ったり立ち上がったりする生活を一日続ければ、これらの動作がしにくくなっている体を自覚し、驚くでしょう！　昔ほど簡単ではありません。興味深い主張があります。床から立ち上がるのに手や膝を使わなければならない人ほど、全原因での死亡リスクが高いというのです。しっかりとはたらく体を維持したいと思いませんか？　毎日床から立ち上がり、床に座り、そして日々の生活の中に少々の運動を取り入れることです。

立位

あなたはおそらく、立位で多くの時間を過ごしているでしょう。買い物で、銀行で、職場で同僚とおしゃべりする間、そしてもし子供がいれば、練習や試合を見ることもあるでしょう。立位は、座っているときと比べて体に体重の負荷がかかります。しかし、体重がどこにかかるかはどのような立ち方をするかによって異なり、それによって体のどの部分に負荷が集中するかが決まるのです。

立位には特定の負荷パターン、あるいは姿勢があり、筋肉がどのように負荷を分散させるかによっては、

体への負担となります。下の写真は、一般的に見られるいろいろな立ち方で、このようになるのは座りすぎ、踵のある靴を履くこと、そして慣習が原因です。

この一連の写真で、あらわれ方は異なるものの、骨盤がねじれて前方へ突き出していること、肋骨と胸が持ち上げられていること、そして足が外向きになっていることがわかります。繰り返しになりますが、座位と同じように、特定の姿勢が悪いというのではなく、人生の時間の多くを一つの姿勢で過ごし、体の組織がそのために損傷を受けることが問題なのです。以下のような調整を行ってみましょう。

●足をまっすぐにする

足を揃えると、前進しているときの車のタイヤのように見えます。歩行の章でさらに細かく見ますが、ここではとりあえず外旋を治しましょう。長年ある一つの歩き方（平坦な面を、踵のある靴で歩く）を続けた結果、下腿の軟組織が変化しています。そこで、まず大腿骨の回旋を調整します。先の章で足を調整したので、今度は大腿部を正しい位置に戻さなければなりません。やり方は

めの通りです。

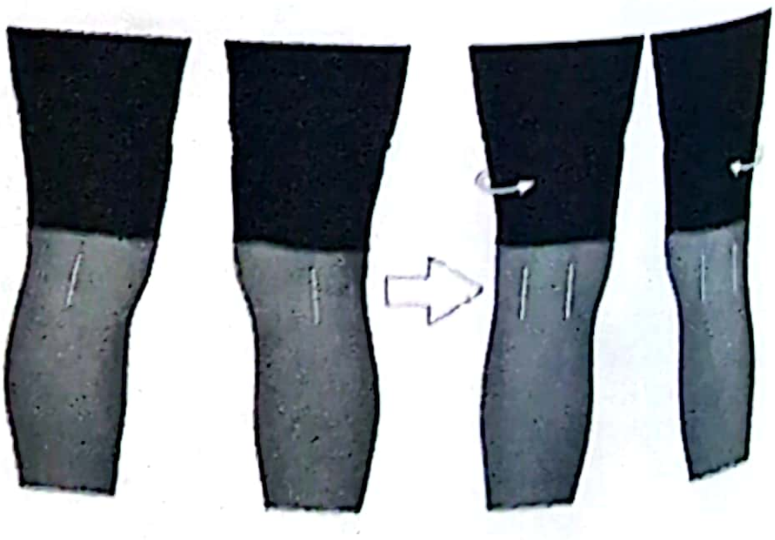
●大腿骨の外旋

初めてこれを行うときには、鏡を使ってください。ウエアで膝が隠れるような裾をまくり、鏡を後ろに置いて、前かがみになって膝の裏側を見ます。写真の白線を「膝のくぼみ」と呼ぶことにしましょう。足を前方に向けると、くぼみは脚の側方に位置します。これらのくぼみを後ろ向きに、つまりまっすぐに体の後ろを向くようにしなければいけません。そうするためには、大腿部を外に向ける必要があります。この動きで、膝蓋骨（しつがいこつ）が正中線から離れ、膝の後ろのくぼみは正中線「頭頂から体の中央をまっすぐ通る線」に近づきます。

理想的には、深部にある股関節回旋筋群をはたらかせてこの動きを出したいところですが、最初はおそらく大腿四頭筋が緊張するでしょう。そこで……。

●骨盤のニュートラルな位置を見つける

立っているとき、骨盤が前傾していると、大腿部後面の筋肉に比べて大腿部前面（大腿四頭筋、腸骨筋、腰筋）がより強く緊張することになります。立位を維持するために必要な力を、骨盤の後ろから力を加えることでより均等に分配し、股関節が膝、足首と一直線上に並ぶようにします（次ページの図を参照）。股関節を後ろから支えるようになれば、骨盤のニュートラルな位置を見つけることができます。上後腸骨



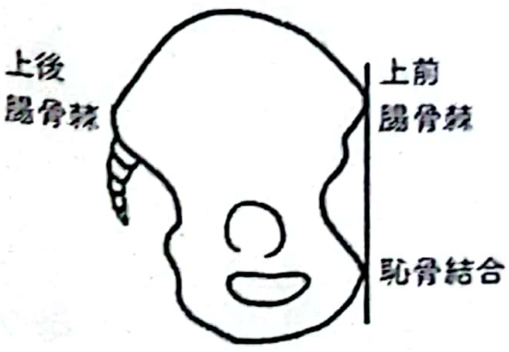
棘（PSIS）と上前腸骨棘（ASIS）が水平になる位置と定義する人もいれば、ASISと恥骨結合を結んだ線が床と垂直になる位置とする人もいます。これら二つの定義には微妙な違いがありますが、私は後者の方が良いと思います。骨盤前面の指標は触知や目視がしやすく使いやすいのですが、後側の指標は後ろ側なので見にくいというだけでなく、柔らかい組織の下にあることが多いのでわかりにくいのです。ASISと恥骨結合を用いると、自分自身で姿勢を正すのがより簡単になります。さあ、これで完璧な姿勢がとれたので、次にやることは……。

●膝蓋骨をリラックスさせる

股関節が後方へ移動すると、大腿部の前面があまり使われなくなり大腿四頭筋の緊張がとれて膝蓋骨が下向きになります。私たちはこれを膝蓋骨リリースと呼びます。これは、見かけほど簡単ではありません！　大腿四頭筋は数十年間もあなたの立位を支えてきたはずですから、緊張を解く時間を与えてあげるのです。大腿四頭筋をすべてのはたらきから解放し、壁を背にして立ったときに股関節が後ろの壁に近づくようにして、しばらくの間大腿四頭筋の「スイッチを切り」ます。壁を背にして立つときに前かが

解剖学の豆知識

骨盤は3つの骨――2つの腸骨（左右に1つずつ）と後ろ側にある仙骨からなります。上前腸骨棘（ASIS）は、腸骨の前側の上部にある突起で、左右に1カ所ずつあります。この突起を腰骨と表現することがしばしばあります（「手を腰骨の上に置いてください」など）。



恥骨結合は、2つの腸骨が接する関節で、前面の最下部の骨突起となっていて、骨盤が骨盤底を取り囲んでいる部分の前方にあります。

みになると、やりやすくなります。

大腿四頭筋の緊張がいったんとれたら、再び緊張させることなくまっすぐに立てるかどうかやってみます。後面を十分強くするには時間がかかるので、前かがみにならないと後ろへ倒れてしまいそうな感じがするかもしれません。小さな負荷（骨盤を後ろから引く力を少しずつ強め、1カ月以上かけて行うということ）で行えば、これらの筋肉が徐々にその状態に慣れていくでしょう。

●日常生活での立位

上記の調整は画面を見つめている時間が長すぎると生じがちな癒着点を解消し、また本書の他の部分で紹介している他のエクササイズや動きのガイドラインを実行すれば、これらの矯正はより簡単になり、習慣になるでしょう。正しいアライメントから外れるような緊張を作り続けることがなくなり、より正しい姿勢につながるような筋肉の状態ができあがっていくでしょう。これらの単純な調整を何度も繰り返して行うことで——ただ立っているだけの間でも——下背部、股関節、膝、骨盤に対する負荷がたちまち解消されます。やみくもに何かをやっていた、というのとは違います。あなたはただそこに立っていただけ、そうですよね？

CamScannerでスキャン

第7章　マウスハンドからぶら下がりへ

人体の美しさとは、さらに使える体になるような適応を生み出す体の使い方だと私は考えています。例えば、筋肉を収縮、弛緩させて木に登れば、それによって食べ物を獲得できるだけではありません。筋肉が収縮することで、腱などの骨への付着部にも引く力が伝わり、腱が太くなったり骨密度が増加します。このような筋組織量の増加が起こると、体はもっと多くのカロリーが必要になりますが、このプロセスを介して身体の能力も増し、多くの食料が集められるようになります。自然の中で生活していると、自然と人体の生理学的能力の関係によって、絶えず自己調節が行われるのです

腕の使い方は、より使える体を作ることと、体の構造を維持することの両方にとって、大変重要です。上半身がうまく使える状態になっていると、肩、肘、手首が安定してスムーズに使える状態が維持できるだけでなく、この領域の最適な張力によって脊椎上部（胸椎）を直立させます。

腕は使わないのに使い過ぎ！

慣性的にあまり使わないことに加え、右利きまたは左利きであるため、腕の多くの骨には大きな左右非対称性があります。より自然な環境下では、両方の手、腕、肩を使うことがより多く、片方だけを使うことは少なかったと思われます。

前述のクワシオルコル（栄養素の比率が偏ることから起こる疾患）の例のように、私たちが両方の腕を使う比率も偏っているのです。つまり、両腕を合わせれば使う量は減っているのですが、片方の腕を使う習慣は多くなっているのです。毎日、腕を使ってやっていることを考えてください。歯を磨く、ナイフやフォークを使う、一つ二つメモを取る、ドアを開け閉めする、パソコンのマウスを使う、など。これらの例のどれも、よく使う方の腕が決まっているでしょう。そして、利き手を自由にしておくために、財布やショルダーバッグなどはほとんどいつも反対側の肩にかけているでしょう。時々なら、どちらかの腕を使うのもどちらかの肩にバッグをかけるのも、問題ありません。これらを続けている時間が長く、他のことはやらないために、組織が変化してしまうのです。上体の場合、片方の腕で、強い力を必要としない動きを繰り返していると、組織の強さが左右非対称となり、両方の腕が弱くなります。

老人性円背で脊椎が前方に曲がった、あなたのお祖母さんくらいの高齢女性が歩いているのを見かけたことがあるでしょう。脊椎上部のこのような前方湾曲はハイパーカイホーシスと呼ばれ、このような姿勢の多くは、加齢と脊椎骨の状態の悪化に関連しています。しかし、ここで示すように、ほとんどの人はハイパーカイホーシスになった脊椎で歩いているし、これまで何十年もそうだったのです。

先へ進む前に、シャチの鰭の例に戻りましょう。鰭の構造の完全性と機能は、特定の環境の中で特定の泳ぎ方をすることで最適に維持されていました。これができなくなるのは、筋肉が弱いからではありません

CamScannerでスキャン

でした。鰭には筋肉はないのですが、自然環境の中にいれば、シャチは特別に鰭を立たせる筋肉を必要としません。実際、鰭の構造は、特定の環境で特定の動きをしている他の筋肉がはたらき、それを作り出す力によって維持されているのですから、鰭を支えるための特別な筋肉を持っても無駄になるだけでしょう。

自然なシャチの動きによって鰭は直立が保たれ、自然な動きによって作り出される強度が、脊椎を直立させるのです。自然の中で生きていた時代には、食料採集（掘ったり摘み取ったり）、狩り（武器を作ったり投げたりする、獲物を運ぶ）、食材を処理する（たいていは叩いて潰す）、家などを建てる、材木を運ぶ、水を運ぶ、子供を抱いて運ぶ、持ち物すべてを抱えて移動する、動物の皮を洗う、よじ登る（遊びや逃げる、移動するため）などの目的で、一日中腕を使う必要があったでしょう。

絶えず変化する状況の中では、腕の使い方のパターンも驚くほど多かったのですが、おかげで上体の可動域全体を使う、つまり体を中心とした球形の空間のほぼすべてに手を届かせるという意味では、はるかに良い環境だったのです。

現在、あなたの体に何ができるかを見てみましょう。あなたの体は球体に囲まれていると想像します。腕を上げると、そこは球体の天井です。腕を下げると底です。横に伸ばして左右の壁に触ります。次は、指先で球体の内側表面にできるだけたくさんの絵を描いてみましょう。やればやるほど、指は届きやすくなり、球体の多くの部分に触れるようになります。（もちろん、あなたの後ろ側にも球体は広がり、そこには絵を描くことはできませんが、この動きを練習したり、本章で紹介している他の方法を試してみれば、よりうまく描けるようになることは確かです）。

あなたの肩甲骨の可動範囲がわかったら、最も頻繁に行っている肩甲骨の動きと位置を考えましょう。ほ

CamScannerでスキャン

とんどの人にとって、指が届く空間はまったく球形ではありません。私たちの手はほとんどの時間、学校の教室で見るように、あるいは世界中でキーボードの上に乗っている手のように、ほとんどいつも体の正面側にあります。

体の周囲の球形の空間を一日でどのくらい使うかに加えて、上半身でできるはずのことを、これまでの人生でどのくらいやってきたかも、考えてみてください。首、腕、肩の関節の正面側に、組織が動かなくなっている部位ができるのはなぜか、そしてどのようにできるのかは、生理学的な謎ではありません。私たちの生き方は文字通りそこにあらわれていて、頻繁かつ限定された使い方のパターンに適応しているからです。

時間の経過とともに、体の正面側に体重がかかることで脊椎を引く力が大きくなり、やがて限界を超えます。そのため、親、教師など世界中の大人が、子供たちにいつも「まっすぐ立ちなさい」と言うようになるのです。しかし、脊椎を垂直にしようとすると、肩甲骨が内転［肩甲骨が脊椎に近づくこと］し、胸部と顎が持ち上がってしまうことが多いのです。

このような調整（胸部が上がり肩が後ろへ移動すること）は、脊椎にかかっていた前方への負荷を軽減しますが、実際には脊椎の湾曲を解消できません。ただ、解消したように見えるだけです。そして、さらに悪いことに、一時的に垂直にしようと調整しようとすると、反対方向への湾曲を新たに作ることで、脊椎を支える筋肉の梃作用を力学的に代償してしまいます。これらはすべて、長期間では湾曲のさらなる悪化を招きます。

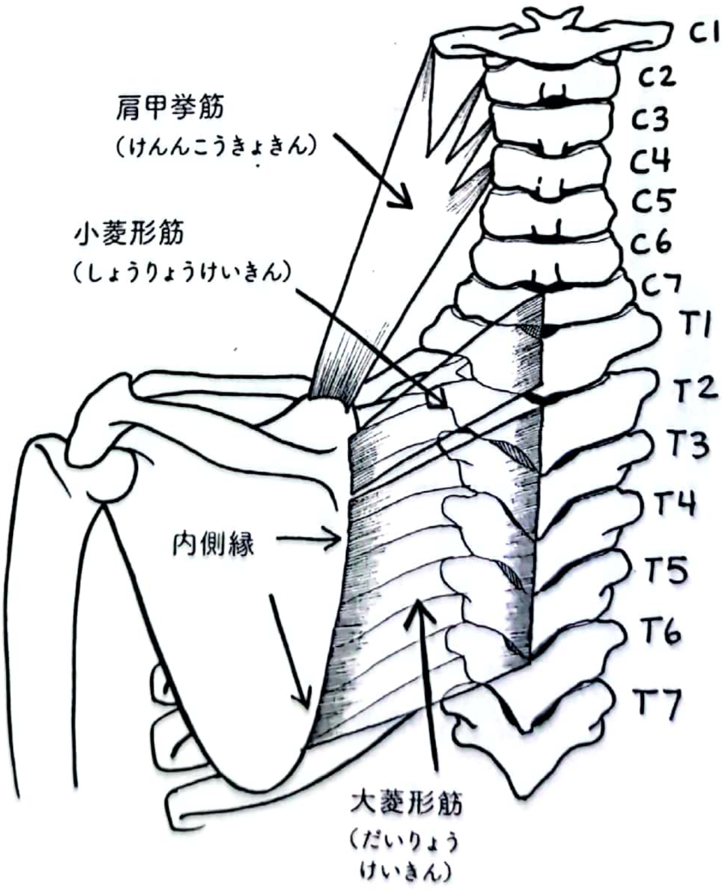
CamScannerでスキャン

カイホーシス（脊柱後弯）はシャチの鰭と同じ

前方に屈曲した脊椎は、特定の種類の動きを経験しないために正常な構造が失われたという意味で、飼育されているシャチの鰭と同じです。脊椎は、鰭と同じく自分だけで直立することはできず、むしろ周囲の筋肉が引き締まり、緊張を保っていること——すなわち自然に動くことでもたらされる特定の強度パターンに依存しています。

私たちの腕は肩についていて、肩［肩関節］は肩甲骨とつながり、そして肩甲骨は脊椎に筋肉でつながっています。しかし、逆に脊椎は肩甲骨につながり、肩甲骨の一部が肩関節を構成して腕につながり、腕はさらに手につながる、と表現することもできます。腕の筋肉系は、物を体の方へ引き寄せる力を出す（上腕二頭筋を使って重さのある物体を引き寄せる）だけでなく、懸垂でやるように体を手の方へ近づけるはたらきもあります。

上体をより多く使うと——ここで「より多く」とは、押す、引く、持ち上げるという動作をいろいろな可動域で行うという意味ですが——左右の肩甲骨間に小さな張力がはたらき続けて、これらの動作中に脊椎を安



CamScannerでスキャン

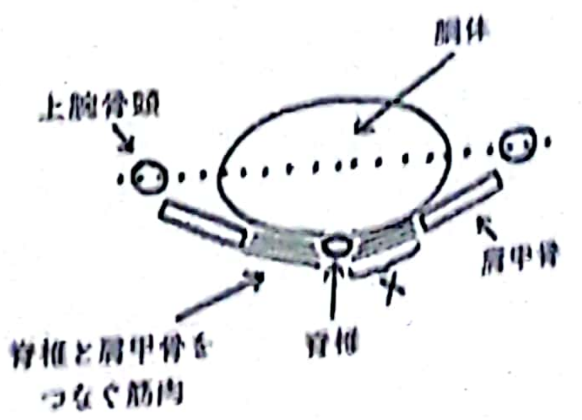
完させ、支えます（つまり、前方へ動くことを防ぎます）。このように使われることによる間接的な結果は、脊椎が前方に倒れようとする力への抵抗となります。しかし、肩甲骨間にあり脊椎を支持する筋肉（菱形筋）が力を発揮し続けるためには、**肩甲骨を常に真ん中に寄せ続けるのをやめることが**必要です。

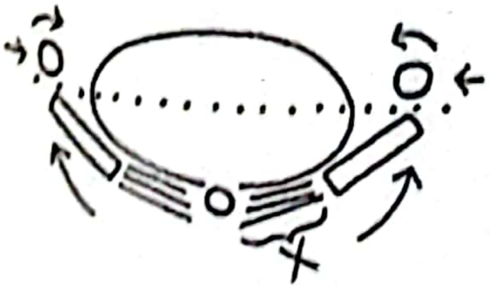
縮尺は正しくありませんが、肩甲骨を上から見ると、解剖学的にニュートラルな位置は下の図のようになります。

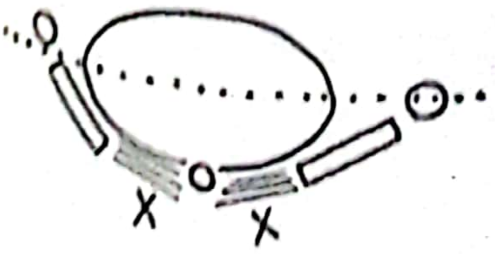
肩甲骨の内側（脊椎に近い側）の縁が脊椎から離れすぎることはほとんどありません。「肩が前に出る」問題は、外側縁（肩峰の先端）が前に出過ぎているために、上腕骨頭（上腕骨の上端）が内側に巻き込まれたようになり、肩甲骨から離れていることです。

肩の片方が反対側より前に出て、内側への巻き込みがより強くなっている時間帯が長くなっています。

・このことは、肩を後ろへ引いて左右均等にすると、左右で筋肉の緊張が異なってしまうことを意味します。







姿勢を矯正しようとして、左右の筋肉量と梃作用が異なる状態になるおそれのある姿勢を慢性的にとり続けてきた結果、それが負荷となって、長期にわたって脊椎に「永続的な」ひねりをもたらしてきたのです。

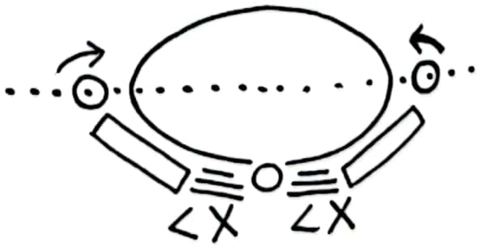
もしも一日中、そして一生の間、自然の中で暮らすときと同じように腕を動かしていれば、姿勢を「正す」必要などありません。体の各部位は、そのように使われることで維持されるでしょう。つまり、前方への傾きを正すために今やっていることは、実際にはまったく矯正になっていないのです。そして、短い時間だけ肩甲骨を後ろへ引くことができても、その問題を本当に解決しない限り、脊椎と肩や腕の組織はその状態で長時間機能することはできません。

上体の強度および脊椎の安定性を改善するために、まず最初にすべきことは、カイホーシスを見た目だけ良くなったようにしないことです。立つときは、下半身のアライメントのチェックポイントも合わせて意識します。

●肋骨を下げる

胸郭最下部の骨の突出が骨盤最上部の前側にある突出部の真上にくるように胸郭を下げます。

肋骨を本来の位置に戻せば、骨盤と胸郭をつないでいるすべての筋肉の長さを調整し、それらの梃作用を最適化することになります。この簡単な調整によって、腹筋群と下背部の状態が改善され、上体のよりしっかりした土台が作られます。



●ニュートラルな肩甲骨

木の幹を抱きかかえるように両腕を前方に伸ばせば、おそらく肩甲骨の内側縁がわかるでしょう。このラインは脊椎から離れすぎでも近すぎでもなく、その間のどこかになります。

まず肩甲骨を思いきり寄せてみます。片手を反対側の肩に回して後ろ側を触り、肩甲骨を見つけましょう。ゆっくりと肩甲骨をリラックスさせて、内側縁がそれ以上外側に動かないところまで、左右の肩甲骨の間を広げていきます。肩甲骨を突き出させてはいけません。内側縁が脊椎と同じライン上になるところです。ほとんどの場合、これは力を入れなくてもよい状態ですが、特に胸部の緊張が強すぎる人では、力を入れて肩を前方に引かないと、ここまで引き延ばせないかもしれません。

このとき、肋骨は下がり、肩甲骨の内側縁は同じ面上にあるので、鏡を見て脊椎を確認してください。これが、あなたの胸椎の湾曲です。肩甲骨を寄せても胸郭を持ち上げても、このカーブは変化しません。このカーブはいつもこの状態です。そしてこのカーブを少なくすることが、おそらく必要なのです。本章の残りの部分ではこれに取り組みます。

解剖学の豆知識

骨盤前面側の最上にある骨の突出部は、上前腸骨棘（ＡＳＩＳ）と呼ばれ、臨床上の指標となります。

私たちはこんな風に歩いていたのでは？

胸郭と肩甲骨を、体の他の部分に対して正しいラインに整えたら、おそらく少し力が抜けたような姿勢に見える（あるいは感じる）でしょう。そこで、こんな疑問が湧くものです。「私はずっとこんな姿勢のまま

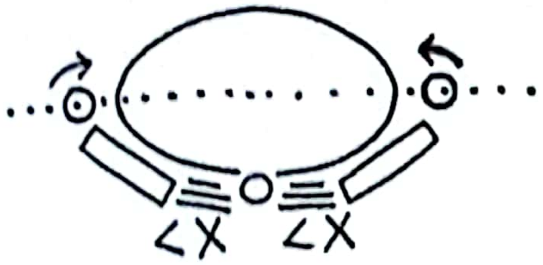
でいることになるの？」。もちろん違います。しかし、もしあなたが習慣になっている姿勢を変えるなら、その姿勢を見た目だけ隠すのを、どこかの時点でやめなければいけません。もし筋肉に悪い姿勢を隠すようなはたらきばかりさせていたら、筋肉を新しいやり方ではたらかせて胸部を支えることはできません。ですから、やり方は以下の通りです。無理をしていたところをリラックスさせます（ふと気づいたときに胸郭を下げ、肩をリラックスさせます）。そして、肩の力学的構造を変えるための矯正動作を少しだけ行います。さらにもう少しリラックスし、少し多くの矯正動作を行う、といったように、この二つをゆっくりと繰り返していくうちに、次第に姿勢は整ってきます。

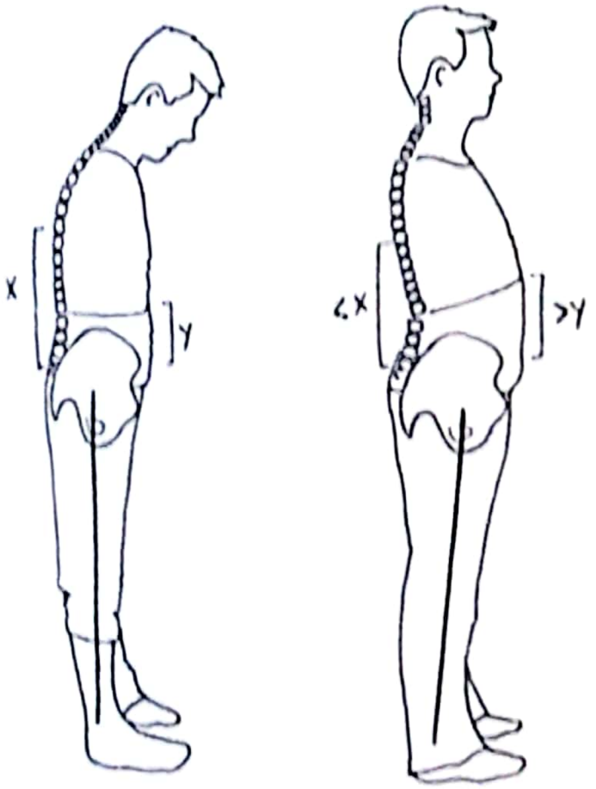
肩甲骨をめぐる巧妙なトリック

肩の前方への移動を少なく見せようとすると、肩甲骨を耳の真下に来るようにするものです。しかし、それでは肩関節そのものの力学的構造は変えられません。ただ不安定な関節を地面に対して動かしているだけです。肩関節を構成している部位の間の相互関係は、変わっていないのです。

脊椎全体の湾曲は、脊椎骨間の相対的な位置で決まります。ハイパーカイホーシスでは、脊椎骨が伸展しているか、またはわずかに前方へずれている可能性があり、これらがカイホーシス（下左図）を解消しようとして必然的に起こる動きであることを意味します。胸郭を持ち上げても、地面に対して湾曲全体の位置をずらしているだけなのです。

こうすればまっすぐになったように見えますが、実は湾曲はまだあります。胸郭全体（およびそのすべての機能）は上向きになっていて、そのために不必要な力が生じ、胸腔（心臓、肺、横隔膜、脊椎）が必要とする重要な力を減らしてしまっています。





マウスハンドから猿の腕へ

問：上半身の強さは重要ですか？

答：いいえ。上半身の強さはとても重要です。

この項は、パソコンばかり使っているあなたの腕を、あなたの体（とその他のもの）を、痛みもなく一生動かすことのできる腕にするために役立つでしょう。しかし、ここから目指す機能は、重い物を動かすというレベルにとどまりません。実際、最終的に一番大きな影響を与えるのは、とても小さな物——酸素分子——を動かすときの肩甲骨の役目です。では、上半身で最も弱い部分である、手の皮膚から始めましょう。

自分の体をどう使っているかを見抜く手掛かりになる、見た目の兆候があります。たこ（あるいはたこができていないこと）は、あなたが環境とどう相互作用してきたかの情報を与えてくれます。手を見て、あなたの体が語っている物語を読み取りましょう。これまでの人生でずっと続けてきた生活習慣を示す証拠が見えますか？

たこは、手や足の他の部分と比べて、より血流が良い皮膚の部分にできています。たこはあまり使わない部分に摩擦してでき、それが目立つ部分だと嫌なものです。繰り返されるパターン（いつも同じようにケトルベル（部分トレーニングに使うウエイトの一種）を握るなど）によって、手の一か所が他の部分よりもはるかに強くなりますが、まだ新たな物を握ってしがみつくには弱いでしょう。この場合、まったく同じように負荷をかけ続けると、たこは最後には剥がれ落ちます（痛い）。足の小さなたこは、同じ小さな石を何度も踏んでいるような感じがします。この同じ部位に繰り返される圧力によって、その1つの部分でたこが深くなり、と、文字通り足に「石のような」物体ができて、これは周辺の組織を破壊し潰瘍ができます。こうなると、たこ

は問題になります（しかし、繰り返しになりますが、たこは実際には問題ではありません。他の部分にたこができていないことが問題なのです―　私たちが受ける医学的な診断のどのくらい多くが、個人による見方の違いに左右されているのでしょうか？　医療の専門家は、深くなったあなたのたこを見て、こう言うはずです。「おやおや、足の痛みは、足の皮膚を十分に使ってこなかったからですよ」、とか「おやおや、過角化症［皮膚の角質層が厚くなり、硬くなる疾患の総称］ですね。このたこは切除できますが、いいですか？」このような言い方そのものはどちらも間違ってはいませんが、前者の方がこの問題をはっきりと示しています。話を元に戻しましょう）。

信じるか信じないかはともかく、上半身の強さのギャップの原因をたどると、ほとんどの人で皮膚の弱さに行き着きます。皮膚には筋肉はありませんが、いろいろなタイプの負荷に反応して長い年月のうちにどんどん厚くなっていきます。皮膚は圧力に適応しますが、皮膚が厚くなりたこができる本当の原因は、せん断力なのです。

●強化

上半身を本気で強化しようと決めたら、皮膚の準備を整えるために、小さな負荷から始めてプリテンドハンギング（足が地面につく高さのバーなどにぶら下がり、膝を十分に曲げて、どんなぶら下がり方であっても体重でその部位の皮膚がバーに押し付けられるのを感じる）から始めましょう。表面が異なるとそれぞれ違った負荷を与えてくれるので、素材の違うバー、木の枝、あるいは自宅の戸口の側柱など何でも、皮膚の強さを得るために使えます。ぶら下がりを始める前に、いろいろなところで皮膚を鍛えると良いでしょう。

最終的に、手の皮膚はあなたのキネティックチェーンの本格的な一員になり、やがては文字通り「手足とし

CamScannerでスキャン

て使える」存在になるでしょう。

ハイタッチしよう

大学の研究室で働いていた頃、任せられていたことの一部に健康度の評価がありました。これらの評価には、握力計による測定が含まれていました。私が測定した人の大部分は正常範囲でしたが、ある時高齢女性が入ってきて、まさに裏付けとなってくれたのです！　びっくりするような結果だったので、彼女の運動経験を聞いたのですが、何も目立つようなことがないので驚きました。検査が終わりに近づいたとき、たまたま彼女の名刺を目にしました。彼女はケーキデコレーターでした。なるほど！　それで納得できました。彼女は他の誰よりも手のエクササイズをしていた、というわけではなく、ただ毎日の生活で手を使っていただけなのです。

ほとんどの人にとって、手を使ってやることと言えばキーボードを打ったりメールを送ったりすることです。棒を使って毎日何時間も掘る作業などしません。道具を使うことはほとんどなく、使うとしても電動か、人間工学的にデザインされたものが手に入ります。そして、手でぶら下がることも、あったとしてもごくまれなのです。

キーボードの上に乗せた手の形を作ってみてください。お椀を逆さまにしたような形に少し似ていませんか？　指の関節が全部屈曲（前方へ曲がる）して、このコップの形ができています。そしてこのとき、手首はほとんど伸展（あるいは反り）したままであることが多いのです。

手首と指の可動域を、これからご紹介する動きで元に戻していきましょう。

CamScannerでスキャン

・リバース・プレイヤー・ハンズ

左右の手の甲側をつけ、左右の五本の指がそれぞれ触れ合うようにします。肘から先に緊張がある場合は、親指どうしを接触させることが一番難しいでしょう。指が離れないようにしながら、手首を肘の高さまで下げます。もし指が離れるようなら、反対方向に動かして（手首を上に移動させる）、指がつくようにしましょう。その位置で維持します。

●指の伸展

手のひらを上にして自分と反対側に向け、指先を床（膝立ちで行う場合）またはテーブル（立って行う場合）につけるか、反対側の手で支えます。手のひらの手首に近い方を、優しく前に押し出していきます。（上の写真）

指の各関節を伸ばそうとし（握りこぶしを作るのと逆の方向）、どこかの関節がどうしても曲がってしまう手前で止めます。（下の写真）

指の関節を伸ばしたら、肘関節の先端がまっすぐ後ろを向くところまで、外側へ開かないようにしながら肘関節を曲げていきます。指も真後ろを向くようにします。手首が

ねじれそうになったら（指が左か右を向きそうになることでわかる）、ストレッチがかかっているしるしです。

まったく同じ筋肉のまったく違う使い方

手で何かを掴んでいるところを想像してください。このとき、物体のすぐ上に位置する筋肉だけがはたらいて、下にある物体を支えています。指は、物体の重さという負荷を受けています。手首は、指と物体の重さという負荷を受けていて、肘から下の部分は、手、指、物体の重さを支えています。このようにして、肩までつながっていきます。しかし、もしこれを逆にしてみると、手でバーを握り、その下に体がぶら下がることになります。同じ筋肉が、今度はすべて下にあることになります。同じ手首の筋肉が、物を持ったときは物体と手の重さという負荷を受けていましたが、今は（手を除く）全体重という負荷を受けています。

あなたの体の組織の状態は、日常的に体重を腕で支えることがない人生を送ってきたことを反映しているでしょう。今すぐぶら下がりを行ってもできない、という意味ではありません。やったとすれば、微小な損傷や、ぶら下がりという動作の細胞レベルでのやり方が、人生でずっとぶら下がりをやってきた場合と異なるだろうということです。

全身を強化するための段階的アプローチ

より強度を高めるためには、段階的アプローチが有効です。何かによじ登って乗り越えられるようになる、という最終ゴールに到達するための最良の方法は、現代の生活習慣でほとんどの人がやっているように体の

CamScannerでスキャン

一部分だけを使うのでなく、全身をはたらかせることです。

「過剰運動症候群」のような特定の診断は、［関節の］運動性が過剰であることを意味しますが、結合組織の病気による最も重度のケースを除けば、頭から足のつま先までが過剰運動性ということは決してありません。このような診断を受けた人を多く見てきましたが、いくつかの部位で過剰な運動性（関節弛緩と言った方が適切）が見られただけでした。そして体の他の部分は、ほとんど動きませんでした。

ある部分が過剰に動き、他の部分はまったく動かないという現象は、ほとんど腕を使わない私たち全員にも起こっています。

●胸部の伸展と頭の傾斜

私が説明していることを経験するためには、次のことを試してください。胸骨がほぼ垂直に、顎が胸に近づくように、胸骨の位置を調整します。ここから、頭を後ろに反らしますが、最初は頭だけを持ち上げます。首にある頚椎の一番上の椎骨が後方に傾き、眼がまっすぐ前方を向きます。

今度は、胸骨の角度を変え、再び顎を胸の方へ下げていきます。頭は上げたまま、ここでは胸で頭を「持ち上げて」おきます。胸に対する頭の相対的な位置は変えず、同時に胸郭を押すように肋骨を前傾させ、最終的に眼が水平な位置にくるようにします。このとき、顎はまだかなり下向きになっています。

おそらく、頭を上げるこれら二つのやり方は、どちらも理想的ではないと思うでしょう。しかし、ほとんどの人は、これらを組み合わせたやり方で頭の位置を維持しているのです。その結果、首は過伸展になり（遠近両用の眼鏡をかけている人なら、いつも顎を上げていると頭痛や首の痛みが起こることを知っているで

上体の使い方について骨は何を語っているか？

人類学者は、骨の頑丈さに関するデータを利用して、祖先が体をどのように使っていたかを明らかにしています。私たちの体は私たちの行動に適応しているので、骨の細かい特徴は、人々が一生のうちに何をしていたかを物語ってくれます。

ナトゥーフ文化の狩猟採集民の骨の特徴は、男性で右利き傾向が強かったこと、筋肉の付着部にオーバーハンドで何かを投げるときに使うような適応が見られることを示しています。他の集団では、押す（槍で刺す）または引く（弓を引く）といった武器使用、皮を剥ぐための力のいる作業（女性で）や料理（女性で）などによってできた、片側の骨の適応が見られました。

あなたと現代生活に適応したあなたの体は、このような古代の現象はもう忘れてしまったと感じられるかもしれませんが（もちろん、適応はかつて起こっていたけれど、私たちはもうそこから進化してしまったのでは？）、安心してください、私たちは、体を動かす頻度が多く、動きの負荷も大きい集団と、その人々の骨がどのようになっているかについての証拠を集める作業を続けています。

コンピュータ断層撮影（CT）でプロ野球選手を調べてみると、投げる方の腕の骨はボールを投げることで作られる力に応じた形状になっていることがわかりました。投球は腕を高く上げる動作を必要とし、これは特定のねじり負荷を骨に与え、粘土の塊を押すことで形が変わるのと同じように、長い年月のうちに骨の構造を変えています。

しょう）、脊椎で絶えず椎骨のずれが起こり、脊柱に不適切な力が加わります。そして本章に最も関連しているのは、首と肋骨下部の間にある脊椎の筋肉がうまくはたらかなくなることです。

上背部の筋肉は、カイホーシスを解消するとアライメントが最適になりますが、ほとんどの人は、自分たちがいつもこの筋肉をはたらかせないままでいることに気づいていません。さあ、胸椎の筋肉を意識する準

備はできましたか？　では始めましょう。

壁に背を向けて座るか、または立って、もう一度胸骨を垂直にします。顎を引いて胸に近づけます。顎を持ち上げず、肋骨も動かさないで、眼の位置を水平にします。頭は後ろの壁の方へスライドさせますが、頭を持ち上げてはいけません。こうしようとすると、最初は小さな動きしかできませんが、おそらく脊椎の前方に屈曲した部分を動かす筋肉のはたらきを感じるでしょう。

●菱形筋（りょうけいきん）を押し上げる

これは私のお気に入りのエクササイズで、「癒着した」脊椎中部の項でも紹介しています（次ページの写真）。四つ這いになり、膝と手首が股関節と肩の真下にくるようにします。頭、骨盤、臀部はリラックスさせ、床に向かって下げます。

ゆっくりと胴体を床に向かって動かします。このとき肩甲骨が互いに近寄ります。

注意：肩甲骨を力を入れて寄せようとしてはいけません。ここでは重力を利用して、下に引かれるままに任せます。無理に行ってはいけません。

一番低い位置まで来たら、脊椎全体を天井に向けて動かします。この動きにより、左右の肩甲骨は離れます。

上背部を丸めたり、骨盤を巻き込まないでください。肩甲骨間の動きを最大にすることに集中して、10回ほど繰り返します。

この菱形筋押し上げ動作は、ヨガのキャットアンドドッグのポーズとしばしば混同されますが、ここでは脊椎のカーブは変えません。背中は丸めたり反らしたりせず、脊柱は元々のカーブを保ちながら、床に近づ

CamScannerでスキャン

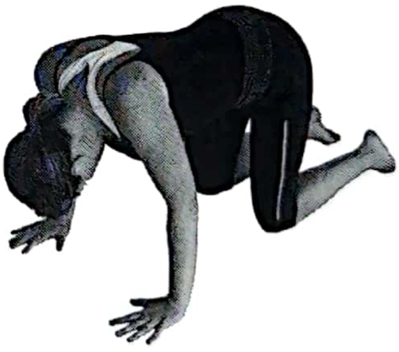
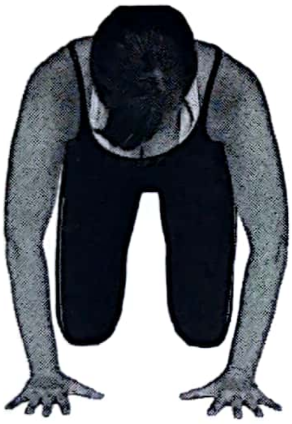
けたり遠ざけたりします。

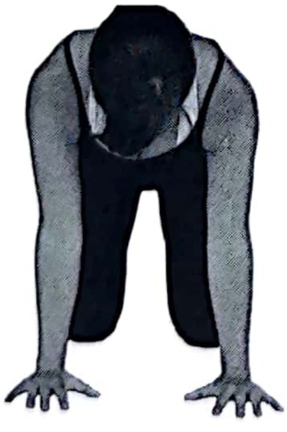
●四つ這いでの手のストレッチ

四つ這いになった時の手の置き方から、指、手、手首、前腕、肩の緊張に関する多くのことがわかります。四つ這いで、膝と手首がそれぞれ股関節と肩の真下にくるようにし、中指を体の長軸方向に合わせ、左右の親指の先が互いに向かい合うようにします。そうすると、親指は中指に対して垂直方向になります。

どんな感じでしょうか？　手のひらは床につきますか、それとも手首が曲がりにくいですか？　（前述の手首と指のストレッチを行ってください）。指はリラックスさせることができますか、それとも関節が曲がって浮き上がってしまいますか？　（指のストレッチを続けてください）。

親指を他の指から離して伸ばそうとすると、腕全体が回旋してしまうことに気づいたかもしれません。両手が平行に「並ぶ」ようにしたまま、肘を曲げてどうなるかを見てみましょう。外向きになりますか？　体の各部を独立させ、難なく動かせるのが理想です。しかし、ここで見たように、肘の動きは完全に肩の回旋と連動しています。このような癒着を解消するため、



肘がまっすぐ脚の方を向くまで腕の骨を回旋します。あるいは、指を動かさずに肘をできるだけ内側に向けます。

●フロアエンジェル［本書では、仰向けで行う腕の外転・内転動作］

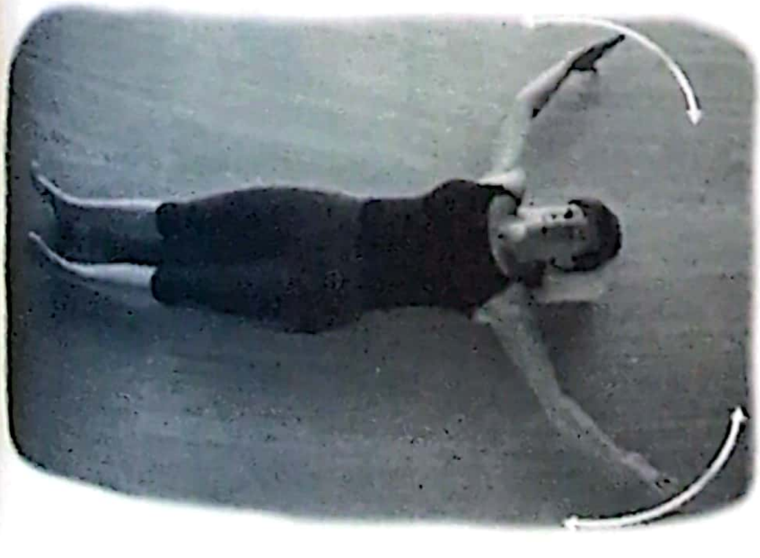
肩の関節窩に嵌っている腕の骨の位置が制限される場合には、胸壁前方が癒着部になっていることもあります。胸部を動かすには、このエクササイズから始めましょう。

補助枕または重ねた枕を敷いて仰向けになり、両腕を左右に伸ばし、親指を床の方に向けます。手を床につけようとし、肘は軽く曲げておきます。この態勢で胸部が安定したら、腕をゆっくりと頭の方へ動かしていきます。親指は床につけたままにし、肘は床から浮かせた状態を保とうとしましょう。

このエクササイズは二つの部分からなります。床に向かう動きと、頭の方へ向かう動きです。床に向かう動きは簡単にできる人もいますが、必ずしも胸の筋肉が長いからではなく、肩甲骨が必要以上に真ん中に寄っているためです。これはよくある代償動作で、肩が動いているように見えますが、実際には肩甲骨と脊椎の間の動きになっています。もし腕が床の方に落ちやすい場合は、肩甲骨が寄らないように注意しましょう。そうすれば、腕の骨を誰かに引っ張られているように、肘が体から離れていきます。

●ウィンドミルストレッチ（上体回旋と組み合わせた腕のストレッチ）

このストレッチは先ほどの腕の外転・内転に似ていますが、床からさらに離れたと



CamScannerでスキャン

ころから始めるので、腕の動きが大きくなります。

左膝を曲げて胸の方へ引き寄せます。体を右へ傾け、左膝が床につくようにします。左手を天井に向かって上げ、肩甲骨を脊椎から引き離します。ゆっくりと腕を左側へ下ろし、これ以上下がらない位置を見つけます（床につかなくてもよい）。その位置まで来たら、腕を時計の針に見立てて、12時から3時の間で動かします。肘を体から引き離すようにしながら、途中で止めずにゆっくりと動かします。

「手を体から引き離す」のではなく、「肘を体から引き離す」と言うのは、手を遠くに届かせようとすると肘が伸びきってしまい、引き伸ばす力を加えながら動くことができなくなるからです。反対側でも繰り返します。

肋骨を後ろから押す力がはたらくと、肋骨が広がって、腕と肋骨がこのエクササイズに必要な運動面から外れてしまいます。仰向けの（背中を下にした）エクササイズではいつでも、脊椎のカイホーシスになっている部分に枕などを敷くと行いやすくなります。頭は当然床から離れますが、枕などを使うと脊椎への負荷による故障が少なくなり、エクササイズの効果が高まります。

ハンギング、スウィンギング、そしてその先へ

これらのエクササイズで上体の強度と可動性を改善したら――それには数週間から数カ月かかるかもしれませんが――ハンギン

グ（ぶら下がり）と、さらにそこからスウィンギング（ぶら下がって体を揺らす）を始めてもいいでしょう！

バーにぶら下がるときに使う筋肉群と運動プログラムは、実際に雲梯にぶら下がって進むときとはまったく違います。立っているのと歩行で違いがあるのと同じです。ただ立っているだけなら、両足が均等に体重を支えています。歩くときは、片方の脚の筋肉、特に臀部側方の筋肉に、全体重を支える強度が必要となります。バーにぶら下がるだけなら、2本の腕で体重を支えればいいですが、体を揺らしたり木などに登ったりするときは、片腕側、具体的には胴体側方の筋肉が体重を支える瞬間があります。そして実際には、バーからバー、または枝から枝へ移る動きを始めると、加速度が生じるために、じっとしている（ただぶら下がっている）ときよりもさらに大きな負荷が、腕の筋肉にかかります。ですからまずぶら下がりから始めるようにしてください。

●ハンギング

ぶら下がれるようになるには、まずごく小さい負荷から始めましょう。腕を伸ばして垂直な棒を握り「体重をかける」のです。足の位置と握る位置の高さを調節すると、負荷が変わります。

腕を伸ばして、手のひらを上にしたり下にしたりして、低い水平のバー（いろいろな高さで試しましょう！）を握ります。

初めて「大きな」張力負荷をかけるときには、地面に足がつく高さのバーまたは木の枝を見つけます。こうすれば、足でどの程度支えるかによって、腕と胴幹の間にあるすべての結合組

繊にどのくらい体重をかけるかを調節できます。

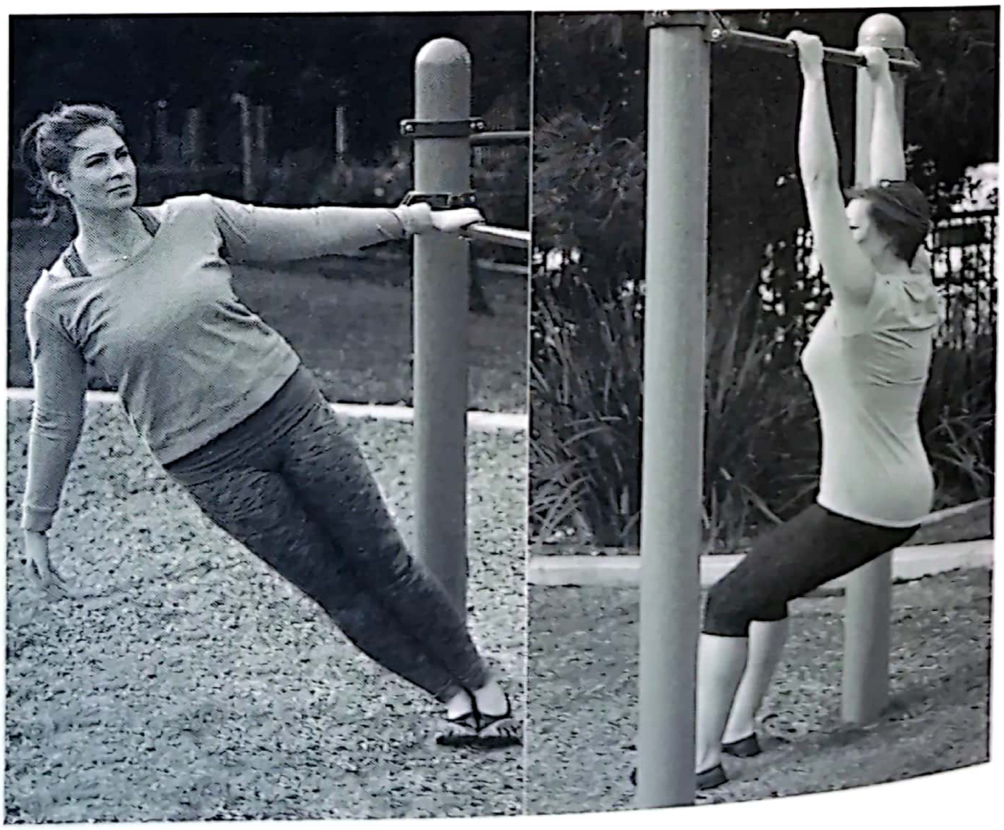
まず両手で握って行い、時々片手でもやってみます。両手で体重を支えられるようになるまでは、片手でぶら下がろうとしないでください！　肘が過剰に伸展していないか――肘の角度が180度より大きくなっていないか――気をつけてください。上腕二頭筋を使って、肘関節を安定させます。肩甲骨の肩峰「肩甲骨の鎖骨とつながっている部分」は、耳の真下にきていますか？　肩をもう少し強く支え、肩甲骨を腰に向かって下げていくことができるかどうかを確認します。

体重を腕にかけられるようになったら、足がつかないバーでやってみましょう。

●スウィンギング

だんだんと長い時間ぶら下がっていられるようになったら、いよいよ両手で握ってスウィンギングに挑戦することができます。

ぶら下がって体を揺らすと、体によって作り出される負荷が大きくなります。スウィンギングに適応できれば、片手ずつで



ねうようになったときにもやりやすいでしょう。

雲梯では、よくあるようなバーから次のバーへ進んでいくやり方の前に、横のバーを使って、歩行の例で言えば「足を引きずる」ようなやり方をしてみましょう。つまり、高齢者（あるいは片脚がとても弱い人）に見られる歩き方のことで、片脚で全体重を支えることができないため、片脚が地面から離れる瞬間がないようにしているのです。この「引きずり」歩行の上半身バージョンで、腕渡り（バーを手繰り寄せる動きで雲梯を進むこと）に似た動きを行います。ぶら下がって体重を左右に移動させる動きは、上半身への負荷をわずかに高め、スウィンギングに至る中間的な段階として好適です。

この動きを、両手で左右の横バーを握って繰り返すこともできます。左右の手のひらが向かい合うようにしてください。これは、バーを使ったエクササイズとしては私のお気に入りです！

いずれのやり方でも、ゆっくりとスウィングの幅を大きくして胴体から揺れるようにすると、スウィングがしやすくなります。強度がついたら、（揺れることによる）体の重心の移動をうまく扱えるようになり、それによって揺れのモーメント（揺を揺す力のように、骨盤を回転させる力のこと）が利用でき、筋肉のはたらきが少なくて済むようになったことが自覚できるでしょう。重さを感じることがあれば、これらの動きを[illegible]させて

●雲梯を征服する

私は誰かがこう言うのを何度も聞きました。「子供の頃でさえ、私は雲梯渡りができるほど強くなかったー」。その同じ人が、30代、40代、中には70代になって初めて、雲梯の端から端まで腕渡りできるようになったことも、私は見ています。

一番簡単なやり方は、まず片方の手を次のバーに移動させ、それからもう一方の手を同じバーに移動させることです。こうすれば片腕で体重を支える距離（と時間）が短くなります。強度がつけば、棒をとばして進む、つまり両方の手が同じバーを握ることがないやり方で行えるようになります。ここまでできるようになったら、雲梯から降りて自分を抱きしめ、背中をとんとんと叩いて「よくやった」と褒めてあげましょう。あなたはついに成し遂げたのです。今や雲梯のスターです。

●雲梯渡りのバリエーション

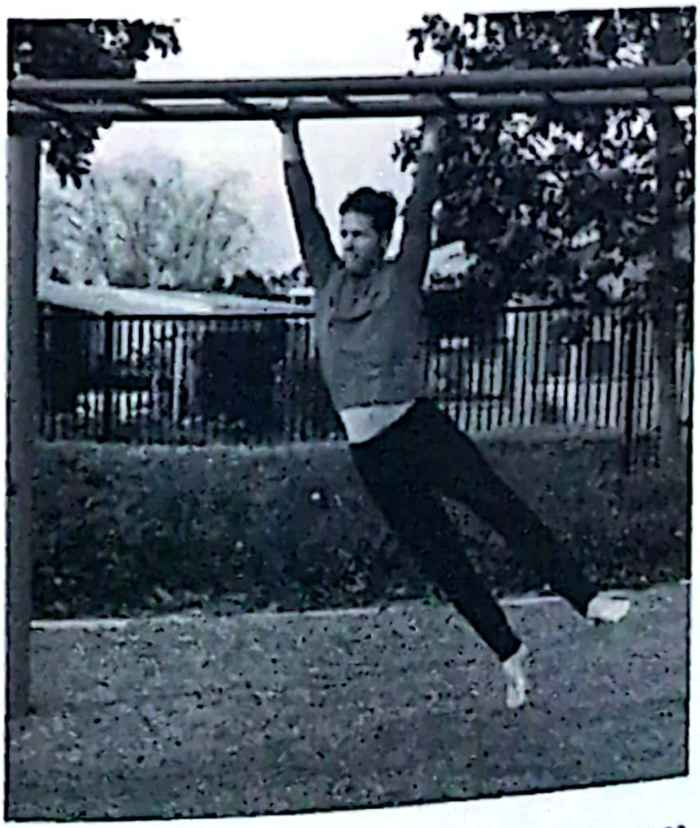
雲梯渡りで気に入っている話の一つは、地元の公園で何かに登って遊ぶのが大好きな二人の子供をもつ親から聞いたものです。新しい遊び場に行ったとき、彼女の子供たちは傾斜のある雲梯を初めて見ました。一回目は、何年もやってきた、普通に雲梯を渡るときの腕を交互に出す動きで進みましたが、なんということでしょう、上り坂のように斜めになっているために、バーを掴み損ねたのです。妹も失敗しました。二人は元の場所に戻って、また挑戦しました。失敗、また失敗。二人とも、まったく同じところ——自分が予測している位置にバーがないところで落ちてしまいました。三回目に、二人は同じ動きで進むのではなく、バー

に合わせて体勢を変えたのです。そして、見事に渡りきることができました。

私は、ぶら下がりに使う器具として固定されたまっすぐな棒を挙げましたが、これは進歩を測るための基準となるからです。しかし、負荷が異なりそれぞれ独特の体の使い方を必要とする、いろいろな器具があります。傾斜のある雲梯では、細胞に生じる変形が異なります。ぶら下がって揺れる輪などの不安定な物体で行うには、より筋肉を使わなければなりません。難しいことに挑戦したいなら、垂直な棒またはロープをよじ登ってみましょう。ターザンの物語は冗談ではなかったのです。つるにぶら下がり、別のつるに飛び移るには、端から端まで雲梯渡りができるくらいでは追いつかないほどの、超人的な強さが必要です。あるレベルをクリアすれば、次のレベルがあるものです。

●自然に近づける

ぶら下がりと歩行には似たところがあります。棒にぶら下がるのと木の枝にぶら下がることは、歩行で言えばショッピングモールを歩くのと自然の地形を歩くことにあたります。ここでは繰り返しませんが、自然な地形を歩くことで効果が上がることについては、第5章を参照してください。そして、「歩行」と「地形」を「ぶら下がり」と「表面」に変えれば、私の言いたいことがわかっていただけるでしょう。



CamScannerでスキャン

木の枝の角度や太さ、樹皮の表面、樹木の幾何学的形状のバリエーションは無限で、身体的負荷が異なるだけでなく気分も変わります。これは言い尽くせないほど重要なのですが、同じ環境が繰り返されると頭を使わなくなります。人間は、自動プログラムに書き込むような、エネルギー（あるいは思考）をまったく必要としないスキルを学ぶことに、絶えず多くのエネルギーを費やしています。本当に健康になりたくありませんか？　そのためにはいろいろな動きを混ぜ合わせ**なければならない**のです。

CamScannerでスキャン

第8章　ストレスを解放（リリース）する

急性ストレス反応はすぐに起き、それによって動物たちは危険から逃れることができるが、慢性ストレス反応は、飼育されている動物の健康状態に長期的な危険をもたらすおそれがある。

キャスリーン・モーガン、クリス・トロムボーグ

この本の旧版の表紙に、私は炎の前に座っている女性の写真を選んでいました。なぜでしょう。動きに関する本なのに。なぜ彼女はただ野外に座っているだけなのか。歩いたり、他の何かをしていないとおかしいのでは？

しかし、あの写真をあえて選んだのは、大事なことを強調したかったからです。それは、細胞を物理的に変形させ化学的なシグナルを作り出しているのは、従来の意味での動きに関することだけではないということです。今では表紙は変わっていますが、あらわしていた意味は今も変わりません。あなたが環境の中で何かを動かすことがあれば、環境も同じだけあなたを動かすのです。

CamScannerでスキャン

本書は、皆さん既におわかりのように負荷について語っています。負荷は動きによってつくられますが、あなたの細胞はただ立っているだけでも動かされていることがあります。眼の筋肉の収縮は、何かが視野に入って来たことに反応して起こり、耳にある有毛細胞は音に反応して変形し、クッションを余分に敷いた寝具の表面から圧力がかかり（またはかからず）、そしてお気に入りなのにきつくて締め付けられる服などはすべて、あなたが選んだ環境から力がどのように作り出されるかを示す例です。これらの機械受容器は生活環境にいるというだけで刺激を受けていて、不自然な負荷を止める方法は、物理的に**あなたのDNAを動かして**、それらの刺激を作り出している環境の外へ連れ出し、体が求めている休息を与えることしかありません。

動きは静かに体内の環境をつくりますが、その逆もまた真であり、環境は私たちの細胞の動きを、文字通りの意味でも文化的にもほとんど見えない程度ではあるものの形作ることができます。以前の表紙の女性は、野外で冷蔵庫のブーンという音、iPadの光、猛スピードで走る車など数え上げればきりがないほどの刺激から離れて、まったく異質かつはるかに有意義な負荷特性を経験していると想像しています。

ストレッサー

ストレッサーは、ストレスを引き起こす現実の、あるいは想像される脅威です。ストレッサーへの反応には、物理的および化学的に対処するための、正常な生理学的機能の変更を必要とします。軽いストレッサーによって、私たちの機能は正常からわずかに外れ、さらにより厄介な事態が起これば、その逸脱は長く続きます。そして、軽いストレッサーには小さくてもほとんど消えることのないものもありずっと存在し続けます。そのため、正常な状態から（どういう方向にせよ）わずかに外れた状態のままになります。

足りないこととやり過ぎていること

現代社会のパラドックスはこうです。身体的には以前ほど動かなくなっているのですが、一方で何もしていない時間がほとんどなくなっているのです。私たちの体は大きな動きをしなくなり、音、光、データなど、小さくて連続的な物理的刺激があふれています。このように刺激が絶え間なく入ってくる環境は、二重のストレスを生み出します。それは、特定の環境での負荷が非常に高い頻度で起こることと、入ってくる刺激の種類が自然のものではないことです。

この直接の影響に加え、筋肉の張力――筋肉の長さが変わらず、動きと関連しない張力――という形での間接的な反応もあります。環境中のストレッサーに反応して体が締め付けられている状態は、やがて緊張を引き起こすので、その解消に本気で取り組む必要があります。

バハマへ休暇旅行に出かけよう、あるいは温泉で一日過ごそうと言われれば、私は真っ先に飛びつくタイプの人間ですが、私たちには休息が必要だ、と言う意味ではなく、緊張状態になっている体を解放する必要があるということです。カリブ海クルーズには数千ドルもかかりますが、これから皆さんにお伝えすることは、いつでもでき、お金もかからないので安心です。

緊張した筋肉をほぐす方法は「ストレッチ」とは限らない、と聞くと驚くかもしれません。ストレッチは、できない場合もあります。眼の水晶体の厚みを調節している筋肉をストレッチできるでしょうか？　また、

> **解剖学の豆知識**
>
> 今、服を着ていることがストレスになっていると思いますか？　一日中裸でいなさいなどとは言わないので心配ありません。しかし、あなたのクローゼットの中には、一日中身につけていて、負荷を変えているものがあるとは言えます。（既に述べたように）ブラジャーやブリーフは明らかに負荷を変えます。ぴったりしたジーンズ、ベルト、「体型を補正」するために身に着けるもの、コルセットは、骨盤や腹腔を圧迫し、消化、呼吸に影響します。その他にも影響があるかもしれませんが、誰も知らないのです！

活発に収縮させていることが原因で筋肉が緊張しているのに、あまりにも長くその状態でいるためにもはや認識できなくなっていることもあり得ます。その場合、活発に収縮させている筋肉をストレッチしても、あまり効果は見込めません。前述の通り、関節の位置がある状態のままになっていることに反応して、筋肉内部の構造であるサルコメアが減少して筋肉が短縮することもあります。ストレッチは、効果がないわけではありませんが、常に体を元に戻すための方法になりうるわけではありません。

筋肉のバランス欠如（関節の片側の筋肉が緊張し、可動域全体を使えなくなっている状態）に対する、論理的に考えられるもう一つの解決法は、弱くなっている側に張力を加えることです。しかし、既に述べたように、可動性または強度を増大させ痛みを軽減するためには、不適切な緊張が問題になっているところへさらに大きな張力をかけてバランスをとろうとしても、有効ではないでしょう。

慢性的なストレスに**対処する**ためには、ストレッチをしたりエクササイズを追加するよりも、最も緊張過多になりやすい部分をリリースすることを重視しましょう。

高緊張状態
筋肉が力学的、化学的または心理的なストレッサーに反応して起こる、慢性的な短縮状態。

CamScannerでスキャン

体幹の活性化、は本当に効果的か？

1980年代、エクササイズ教室ではクランチ［仰向けで膝を立て上体を起こす、腹筋のエクササイズ］を200回もやるのがお決まりで、その間「背中をマットに押し付けて」と指示されました。しかし、この骨盤後傾姿勢では脊椎が屈曲し、必ず椎間板に高い負荷がかかってしまいます。1990年代には、標準的な腹筋トレーニングは、脊椎を屈曲させる際に下背部の屈曲を小さく保って（つまり骨盤を後傾させずに）行うようになりました。このように骨盤を安定させて行う方法は、1時間の体幹強化クラスで腹筋を鍛える動作を数百回から数千回も繰り返す間、（脊椎を保護しながら）腹筋を使う最良の方法とみなされました。2000年代までには、脊椎を安定させている筋肉として新たに知られるようになった腹横筋（TrA）が、エクササイズのクラスや研究、そして『このトレーニングでコアは安全？』という雑誌記事のおかげで、世界中で人気となりました。腹筋について論じるとき、この筋肉に触れられることがそれまでなかったので、これは良いことです。

ここ数年、腹横筋に関する情報が筋骨格系の健康に関連するすべての分野に広まったのは、驚くことではありません。そしてガイドラインも、下背部の脊椎を保護するには、エクササイズ中ずっと「へそを脊椎に向かって引き込むようにする」（そのとき骨盤は使わない）となりました。

私たちは、何か――例えば特定の筋肉群の強化または活性化――が良いことなら、それをもっとやればもっと良くなるはずだと考えて行動する傾向があります。それは、恒常性（ホメオスタシス）という概念――私たち（そしてすべての生物）の生物学的システムが機能する上で必要な自然のバランス――をすっかり無視したやり方です。体内ではやり過ぎなど存在しないかのようです。

筋肉について少し説明しましょう。腹横筋も含む筋肉は、それぞれのはたらきを行うために十分な力を発揮しなければなりません。それは、大きすぎても小さすぎてもだめで、状況に応じて必要とされるだけの力です。腹横筋は動的な筋肉で、かかっている負荷に反応します。姿勢の変化、屈曲、伸展、脊椎の回旋、咳をする、話す、大声で話す、笑う、歌う、排泄する、出産する、嘔吐する（私が一番嫌いなことです）、そして歩くことなどはすべて、腹横筋の適切な反応を必要とする動作です。ここに挙げた例ではすべて腹横筋がはたらいています。つまり、腹横筋によって行われるはたらきは、走っているときより歌っているときの方が小さいですが、歌いながら走っているときにはただ走っていると

きより大きくなります。出産の娩出期ではプランク姿勢のエクササイズ中より大きいです。寝ているときには立っているときより小さいですが、起き上がって立つ、またはその逆を行うときは、ただ立っているときよりさらに大きくなります。

世界中の運動愛好家は、へそを脊椎の方へ引き込むことで体を安定させるようにと言われてきましたし、私も脊椎を傷めるおそれのある負荷がかかる姿勢では、腹横筋を引き締めておくことは有益だと思います。しかし、腹横筋は自然にはたらくものです。もしあなたが「今体幹を引き締めた方がいい」と考えなければならないとしたら、あなたの筋肉は負荷を感知しない、負荷を感知するが力を発揮して梃の原理をはたらかせることができない（サルコメアの増減が力の発生に及ぼす影響については第4章を参照）、またはそのとき自分の体にかけているのが普段はあまり起こらない負荷で、しかも通常よりも大きいということを意味します。

もしあなたが大部分の時間を動かないで過ごしているなら、そしてもちろん、家具を動かす、庭で重い植木鉢を引きずるなどの、ギックリ腰を起こしたことがあるような動作は、筋肉系が対応できないほど強い負荷ということになります。この弱さを、腹部をずっと脊椎の方に引き込んだ状態に保つことで代償するのは、理に適ったことに見えます。しかし、ここには問題があります。腹部を（実際にその作業をするために必要な力より強いあるいは弱い力で固定して）はたらかせ続けていると、これらの筋肉に「ギプスをはめて」一定の長さに保っているのと同じことになり、これらの筋肉が異なる状況に対して適切に反応する能力を損ねてしまいます。

私は、腹横筋――そして実際にはすべての筋肉――をテニス選手に例えて考えます。テニスの試合はいろいろなショットを繰り出すことで成り立っています。サーブ、フォアハンド、バックハンド、ボレー、スライス、スマッシュ、ロブなどです。これらのショットはどれも、目的はネットの向こうにボールを打ち返すことです。しかし、そうするためには、選手はこれらのショットがどれも打てる体勢で待っていなければなりません。もし、スマッシュで返すしかない状況なのに、選手がバックハンドの体勢で立っていたとしたらどうなるでしょう？　選手がある姿勢（ラケットを利き手の反対側に伸ばした体勢）でいれば、別の体勢（ラケットを頭上に上げる）が必要だとわかっても変える時間がなく、失敗してしまいます。

どんなショットでも打てる体勢にしておくために、テニス選手は準備姿勢――可能なショットをすべて同じように打てる体勢をとります。すべてのショットに対してニュートラルな姿勢に戻ることで、最も適切な反応を試合中ずっと続

CamScannerでスキャン

けることができ、試合に勝つことができます。これと同じように、腹横筋のサルコメアの幾何学的形状も、子供を抱き上げるために腰を曲げる、といった随意的な活動でも、あるいは咳のような不随意的な反応でも、行うすべての活動に備えていなければならないのです。（追記――骨盤底にも言えますが、これについては第10章を参照）。

あなたがいつも腹筋を鍛えているか、腹筋の構造や力を発揮する能力を変えるような習慣をもっているなら、あなたは腹筋の機能を失わせています。胴体がもつシステムの自然な機能を取り戻すためにすべきことは、脳にある洗練されたプログラムを走らせること、つまり狭い視野で良いことだと判断して一つの姿勢（腹部を脊椎の方へ引き込む）をとり続けることで、これらのプログラムが上書きされてしまうことです。腹部を緩め、筋肉をあなたにとって一番使いやすい範囲で決まる最適な長さにします。そしてさらにいろいろな動きをすることで、必要に応じて脊椎を補助するだけでなく、人生というゲームを進めるうえでの、他のすべての「ショット」を妨げることがなくなります。お腹をいつも平らにしておくことは、今の文化では見た目に良いかもしれませんが、生理学的には好ましくありません。

腹部をリリースする

アメリカ国立衛生研究所（NIH）によれば、アメリカだけで少なくとも6000～7000万人が消化の不調を抱えており、そのうち6000万人は慢性的な便秘です。6000万人もが、です！　代替的な栄養療法を求めるのが一番良い対処法ですが、食べたものを消化するという人間として基本的な機能を助けるために何らかの薬を処方されている人が、500万人もいるのです。これらのケースのほとんどで、腸がおかれている力学的環境に関心が払われたことがないと断言できます。

鏡が手元にあれば、服を脱いでその前に立ってみましょう。さあ、今から誰かがあなたの写真を撮ります。となると、どうなりますか？　あなたがたいていの人と同じ（あるいは少なくとも私と同じ）なら、何とかしてお腹を凹まそうとするでしょう。ママ、見て！　お腹出てないよ！

多くの人はこの「おかしな見せかけ」をこっそりと実践しているし、腹部を引き込む動きでお腹が引き締まり、背中をサポートできると思っているためにやっているという人もいます。しかし、お腹を凹ませても脊椎を安定させることにはならず、長期的に見て腹部の脂肪を減らすことにもなりません。実際には、問題を大きくするだけです。

「お腹を凹ます」ことは「お腹を吸い上げる」と言った方がいいでしょう。あなたはまだ鏡の前に立っていますか？　では次に、お腹を完全に緩めてみましょう。**完全に、緩めて、だらんとさせる、**のです。そして、お腹についている脂肪などがどれくらいあるか見てみましょう。お腹を引き締めたとき、これらがどこへ行っているのか考えたことがありますか？　腹部には臓器がたくさん詰まっているのですから、これらの臓器や大腸、小腸が一日中どんな状態におかれているかを考えたことがあるでしょうか。

CamScannerでスキャン

答えは簡単です。お腹についている脂肪などは、お腹を引っこめると、元々それらが占めていた範囲と同じ距離だけ移動し、別な場所を占めるようになります。皮下脂肪は上下左右へさまざまに広がり、その力がどこへ向かったとしても、腸は他の臓器が位置してはたらいている領域へと動いてしまいます。上に向かう力がはたらき続ければ、食道の位置が変わり、臓器を胸腔の方へ押しやります。これは食道裂孔ヘルニアとも呼ばれます。もし臓器が下向きに動けば、余分な下向き圧力が鼠径部ヘルニアにつながったり、骨盤底の不調を引き起こします。

もしお腹に脂肪がたくさんついていて隠したいと思っていたり、あるいは脂肪はないけれど見かけがひどく気になっているなら、いつもお腹を押さえこんでしまっているために、一見関係があるとは思われないような、体の他の部分とその機能のあらゆる乱れの原因になっているのかもしれません。

解剖学の豆知識

腹部を引き込むことと腹横筋を活性化して脊椎を安定させることは別です。あなたが腹横筋を活性化するために骨盤を巻き込むという過ちを犯しているかどうかを調べるには、鏡の前で四つ這いになってみましょう。腹部を緩め、おへそを脊椎の方へ引き上げますが、このとき骨盤は動かないようにします。もし骨盤の位置が変わってしまうなら、腹横筋以外の筋肉を使っているということです。おへそを引き上げる動作と、骨盤を動かす動作を別々に行わなければいけませんが、実際には、腹横筋を活性化する一番良い方法は一日中動き回っていることです。骨盤と胸郭を互いにニュートラルな位置に保てば、筋線維による梃作用を最適化し、筋肉の機能を助けることができます。

●腹筋のリリース

あなたがお腹を引き締める習慣がある人なら、このリリースは有益です。できれば鏡の前で四つ這いになります。脊椎を完全にリラックスさせます。骨盤が巻き込まれて後傾になっていないかどうか確認します。もしそのようになっていたら、骨盤を広げるように意識します。骨盤が床の方を向くと、尾骨は天井の方に

CamScannerでスキャン

向きます。これができたら、腹壁を床に向かって下げ、お腹を脊椎の方へ引き戻そうとする力がはたらいていないかを感じ取ります。床に着くくらいお腹を緩めます、というのは冗談ですが、床には着かなくても腹部が自分からずっと遠くに離れていくような感じを掴みましょう！

注意：腹部を押し下げようとしてはいけません。ただ、重力の作用を妨げている筋肉をリラックスさせるだけです（あなたが考えているほど簡単ではありません！）。

これが十分にできたら、その状態を維持しゆっくりと静かに呼吸します。自分の中で「お腹が出ているから嫌だ！」とか「脊椎を傷めてしまう！」などの心の声が行きかっているかどうかを意識します。そうすると、体を緊張させるようなあなたの習慣が、あなたに影響を及ぼしていることを自覚できるでしょう。

これで、腹部の完全なリリースの感覚を経験できたので、これを立っていても座っていても行うことができます。腹部を引き締めて腸に力をかけていないかに一日中注意を払い、気づいたら緩めるようにします。

腹筋のリリースに関して、慢性的な便秘に悩む女性にこのエクササイズを勧めた理学療法士から聞いた逸話があります。初めてのセッションで、彼女は1カ月以上も（！！）排便がないと言ったのです。ところがこの腹部リリースを試すと、わずか三日後には排便がありました。なぜでしょう？ 腸の中の食物の動きは、体幹、食道、骨盤底の筋肉がつくる大きな力による影響を受けていたのです。

動物園（そしてストレス）

「これらのノイズ因子による負の影響の証拠は、最近脚光を浴びるようになったばかりです。生物音響学という新しい分野の出現で、新しい分野の研究方法を使うことによりパターンが浮かび上がってきました。自然界に対して特に敏感な人は、しばらく前から本能的に「何かが失われている」と感じているのですが、これを確認できたのです。以下の例からよくわかります。

いろいろな種類のカエルや昆虫が、生息地で一斉に鳴きますが、その多くの個体の中では一匹の声が目立つことはありません。このような合唱は自分たちの身を守れる空間を広範囲につくり、その声が発せられる場所に捕食者は近づこうとしません。同期した声は非常に多くの場所から発せられているので、ありとあらゆるところからきているように聞こえます。しかし、ジェット機が池の上空を通り過ぎる音でそのパターンが乱されると、一貫したパターンが乱され、そのカエルの特定のバイオフォニー〔生物の音声パターンのこと。生物音響学者でこの引用の主点になっているバーニー・クラウスが命名した〕が破壊されます。統一されたリズムと合唱を取り戻そうとして、個々のカエルの鳴き声が一瞬際立つようになり、コヨーテやフクロウなどの捕食者に餌を獲得する格好のチャンスを与えてしまいます。ヨセミテ国立公園からほんの数キロの場所にある、シエラネバダ山脈西側のモノ湖北岸に生息する希少種のスキアシガエル（*Spea intermontanus*）に、ある年の春これと似たことが実際に起こりました。軍用機が飛ぶ音がした後、このカエルが身を守る合唱を取り戻すまで45分かかりました。日が暮れていく時間帯の薄暗い光の中で、私たちは2頭のコヨーテと1羽のアメリカワシミミズクが小さな池の岸で餌を食べているのを観察しました。私たちが使っていた独自の音響記録と測定法によって、低空飛行するジェット機の比較的大きな音がバイオフォニーに変更をもたらし、ある生物種が命を守るために行う鳴き声の合掌を無効にするおそれがあることを発見したのです」

バーニー・クラウスの講演「自然の音の風景の喪失——人間および他の生物への影響の地球的な意味」

動物を飼育する施設は、もちろん自然の生息地とは大きく異なり、異常な刺激が行動に与える影響を研究するには非常に好都合な場所となっています。飼育動物の研究から、生物学的なストレスに関する明白なデータが得られているのは、驚くことではありません。

動物の本来の生息地と比較して、動物園は雑音が多いものです（そして静かすぎる時間帯もあります）。園内の照明の強さと周期は、特に光の質が自然でないことが動物たちにとって問題です。この分野の研究者は、認知と感覚の能力の発達を促進する、まだ知られていない環境要因があるのではないかと考えています。自然は、動物界に必要なさまざまな要素を提供しているのです。

人工的な音、照明、生活スケジュールなどのストレスにさらされている動物では、自傷行為などの異常行動や生殖不全、免疫応答の低下が多くなります。

顎をリリースする

筋肉については、張力イコール強さであり、強ければ強いほど良い、という迷信があります。顎は、筋肉の張力が、それによって影響を受ける構造にとってどのように有害となりうるかを示す好例です。

歯科医が夫は歯ぎしりをしているけれど私はしていないと指摘してくれたとき、密かに喜びました。（私は負けず嫌いなのです）。ところが私は歯を食いしばっていると言われて、がっかりしました。何てこと。

口を閉じるだけでなく、ワイヤで締めるような張力で歯を噛みしめ、歯に異常に高い張力を加えていて、その高い緊張の跡が歯に残っていました（警告フラッグ！）。ひずみが起こっている位置は歯の中でも弱いところになっていて、将来そこにひびが入る可能性がありました。しかしそんな歯は一本だけで、顎を噛み

しめやすい奥歯とは離れた、見つけやすい前歯にありました。顎関節（TMJ）も不適切な負荷がかかっていました。多くの人にとって、顎の緊張を高める習慣は痛みにつながります。

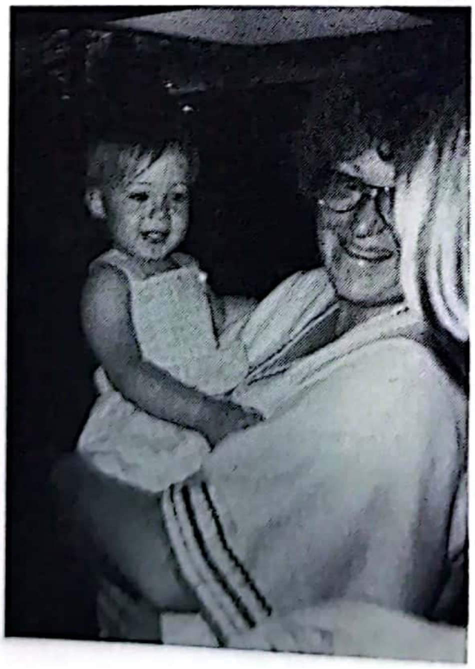
●顎のリリース

気がついたらいつでも、口を閉じていても緊張は発生していないことを確認します。顎の筋肉が必要以上の力を出している場所があります。緊張していると自分で感じたら、下の歯を上から少し離しましょう。そこです。そうしている方が、あなたの歯と顎関節のためには良いのです。

> **解剖学の豆知識**
>
> 顎関節を見つけるには、顔の両側にそれぞれ左右の手を当て、耳のすぐ下を触って口を開閉し、顎の骨の関節がどこで動いているかを感じましょう。

眼をリリースする

私は今、コンタクトレンズを使っていますが、子供の頃は分厚い眼鏡をかけていました。いわゆる瓶底眼鏡です。そして厚いことに加え、80年代だったので大きな眼鏡でした。私は大きくてコーラのビンのような80年代風の眼鏡をかけていたのに、それを選んだ私の母は70年代的な人でした。母は1950年代生まれですが、60年代の「申し子」で、70年代に親になった頃には、小さな池並みの大きさのレンズを好んでいたのです。



この通りです。
この親にしてこの子あり、といったところです。

昨年から、ある眼科医にかかり始めたのですが、医師は私のコンタクトレンズの処方をチェックし、「これは！　ひどい近視ですね！」というお決まりの台詞に続いてこう言いました。「あなたはエンジニアか、それとも科学者か何かですね。」何ですって？　即座に、どうやって処方から経歴を言い当てるのかを尋ねました。医師によれば、一般的に、長時間本ばかり読んでいる人は近視になる傾向が強いそうです。学校にいるオタクっぽい子供のステレオタイプは（まさに私です）、いつも眼鏡をかけているのはこのせいなのでしょうか？

近視はアジアで増えつつあり、これは読書やその他、パソコンやタブレットを使うなどの「近くを見る作業」のせいだと言われてきました。近視になりやすい遺伝子も明らかに関係してはいますが、狩猟採集民には近視は非常にまれで、研究者は遠くを見る能力を減退させる、より特異的な環境因子を探すようになっています。

研究では、歴史的に本をもたない文化では、いったん読書やその他の「文明化した」環境（夜間の照明など）がもたらされると、近視が増えることが示されています。しかし、特に読書に焦点を当てた、より最近の研究では、読書ではなく野外で過ごす時間の長さが、注目すべき要因かもしれないことが示されました。

ものを近くから見ると、眼の毛様体筋が収縮します。しかし、読書をしているか否かにかかわらず、私たちが1日中見ているもののほとんどは屋内にあり、読書ほどではないにしても近くを見ていることになりま

す。家にいるときはパソコンまたは本を見ていないときでも、あなたから一番遠い物体はせいぜい数メートルしか離れていないのではありませんか？　眼に対する日常的な負荷は、距離の異なるさまざまなものを見ることです。私たちは、とても近い、あるいはかなり近いものは見ますが、さまざまな距離に負荷をかけるなど、はるか遠くのものを見て、眼の筋肉の緊張を意識的に解消することが必要です。

ですから、母が私に本を置くように言ったのはおそらく正しかったのですが、母はなぜ外へ出るように言うべきでした。でも、今になって考えると、母がそう言っていたら、私はただ外へ出てまた本を読み始めるだけだったでしょう。つまり、眼は本やパソコン、スマホから離れて外へ出る必要があり、焦点を合わせられる範囲をすべて使って、遠くのものを見なければならないのです。

●眼のリリース

あなたの眼にとって失われている負荷は、はるか遠くを見てそこに焦点を当てようとするものなのです。歩行でクリストレーニングについてお話ししましたね！　頭を動かさず、右、左、上、下、そして自分の眼の隅を見ます。これらをすべて、遠くを見ながら行うのです！

デスクワークが多い人は、仕事場のレイアウトを変え、一時間に数回は窓の外を見られるようにして、数分間はるか遠いところに焦点を当てましょう。腹筋のリリースと同じで、自分の眼が緊張しているところを見つけようとしてみます。視力を調整していると眼の緊張を見つけることが難しくなるので、できれば眼鏡やコンタクトレンズをはずします。

耳をリリースする

単一の信号で、自然界に源をもつ一番重要なものの一つに、声、あるいは自然の音風景［音景またはサウンドスケープとも言われる］がある。

バーニー・クラウス

私が大学院生だった頃、友人の一人がアフリカのある小さな池の音と風景をリアルタイムで配信しているサイトを教えてくれました。ある夜、勉強しながらそのサイトを開いてみると（気が散りやすいのが私の悪い癖です）、イボイノシシの群れが月明かりの下、池の周囲を掘り返していました。私はすっかり夢中になってしまいました。私はそのページを開いたままにするようになり、すっかり「池マニア」になって、朝の5時に友達へ「象よ！」とメールしたりしていました。しかし、動物を見つけるのに少し飽きると、自分がその映像を流しっぱなしにしているのが、低い雑音が聞こえていることで癒されているからだと気づいたのです。

何らかの雑音はずっと聞こえているものです。感覚を遮断する部屋にでもいれば別ですが、あなたの心は常に音を処理したり解釈したりする作業に追われています。事実、いつも何かの音を聞いていることに慣れ過ぎていて、周囲のそのような音に反応するためにどのくらいのエネルギーを消費しているかに注意すら払いません。動物園の動物が感じている苦痛は、絶え間なく流れている、自然界にはない周波数のうるさい音にさらされ、かつ環境中に自然にあり、種の繁栄に何らかの役割を果たしている

バイオフォニー
ある環境で、生物によって作り出される、人工音以外のすべての音。

CamScannerでスキャン

音——生態系のバイオフォニー——がないことと関連づけられてきました。動物園だけでなく、間接的な人工音（飛行機の音はどこにいても聞こえます）が、今や地球全体に影響を及ぼしているのです。アンソロフォニー（人間活動によって発せられる音）が環境を支配するようになったため、生殖や生存に関わるコミュニケーションに必要なバイオフォニーが崩壊しているのです。

音響の専門家は、自然界で周囲の音を測定し、数ある生態系の中で熱帯雨林が一番賑やかで、水辺が中程度、サバンナが一番静かだということがわかりました。植物がたてるさらさらという音、風、水、鳥や昆虫は皆、世界中で自然の音を奏でていて、これらすべての環境音でピークとなる音の大きさは、早朝で20デシベル、そこから上昇して白昼では36デシベルです。

常に雑音にさらされていると死ぬ、という証拠はありません（音が非常にうるさいと、耳の聴覚細胞が死滅するということはありますー）が、雑音によって睡眠が妨げられ、筋肉の緊張が高まり、極端なケースでは、体の形状が変わるという証拠はあります。

アンソロフォニー
人間によって直接的（言語、音楽）または間接的（電子機器から出るランダムな信号など）につくられる人工音。

実験では、人間は誰でも、突然の大きな音には同じように反応します。瞬き、不快な表情、膝を曲げる、脊椎の屈曲（背中を丸める）などです。

ジェームズ・デイヴィッド・ミラー
EFFECTS OF NOISE ON PEOPLE（ノイズの人への影響）

CamScannerでスキャン

●耳のリリース

簡潔に言えば、あなたの生活から音を少なくすることです。少なくとも時々は、スマホを持たずに歩きましょう。運転中にラジオを聞かず、どうしても必要なもの以外はコンセントを抜きましょう（またはバッテリーをはずしましょう）。もし道路の近くに住んでいれば、あるいは旅行中に出かけるときは、耳栓を用意しましょう。そして、自然の音を生活に取り入れることも忘れないでください！　ドアや窓を開けましょう。耳を、違ったやり方ではたらかせるための散歩をしましょう。自然には私たちの知らないことがたくさんあるので、自然な音を多く聞くことでリスクを軽減します。

音環境の汚染、現代版「家庭内に忍び寄る病魔！」

１万年ほど前の世界を想像してみましょう。誰かが矢じりを作るために、二つの石をぶつけ合わせる音を除いては、聞こえる音はすべて自然がたてる音でした。あなたはあらゆる音に注意を払っています。と言うのも、それは日々を生き延びるための重要な手掛かりをくれるからです。雹（ひょう）が降る音がすれば、おそらく今日は食べ物をあさりに外に出ない方がいいでしょう。もし、目の前に見たことのない大きくて毛むくじゃらの何かがいて、あなたが近づくと低く凄まじい咆哮を上げたとしたら、食べられる物かどうか確かめたいからといって、近づいて舐めてみるなどという不用意な行動はおそらくすべきではないでしょう。そして、初期人類時代のあなたが丸一日の狩りを終えて戻ったとき、細君があなたに向かって大声で叫んでいたら、それは住処の洞窟に入る前に、足にこびりついたマンモスの糞を拭き取りなさいという意味だったでしょう。

人類が地球上に広がりテクノロジーを発展させるにつれ、人間由来の、あるいは人間が作り出した音が環境中の雑音や信号の多くを占めるようになりました。最初はうなり板（振り回すと音の出る紐のついた板で、儀式の際の楽器として使われた）やその他の楽器の音といった無邪気なものから始まり、やがて車の騒音（馬車やであれ内燃機関であれ）となり、途切れることのないラジオやテレビの音へと広がり、ついには都市のインフラストラクチャー全体が巨大で音

質の悪いスピーカーとなりました。この音は強いノイズ帯域であるため、鳥などの都市にすむ野生生物は、求愛の鳴き声をそれに合わせるか、あるいはより静かな場所へと移って行きました。そして、私たちの脳はいつもこれに適応しようとしていて、75デシベルという音量が、かつては雪崩や地震が近づいている警告だったのに、今では都会の街路でまったく普通の音量だと判断するようになっています。騒音の中で自分だけの音風景に浸ったり、着信音を聞き逃さないために、ノイズキャンセリングイヤホンをつけなければならないことも、すっかり当たり前になっています。

人類は、他の多くの社会的な動物と同じように、賑やかな生き物です。他の動物との違いは、意図的なもの、例えば巨大なサブウーファースピーカーから120デシベルでラップミュージックの大音量を流しながら街を走り回る車であれ、あるいは生活に伴って生じるもの、例えば料理を焦がすと100デシベルの大音量を上げる火災報知器や、それが鳴らないように排煙するオーブンレンジのファンの80デシベルの音であれ、人類が生み出したテクノロジーもまた、音を発生していることです。子供用のヘッドセットに音量制限（最大85デシベル）を設けたり、車のマフラーから出る120デシベルの音を95デシベルまで小さくしたり、空港周辺の騒音に配慮して離着陸経路を設定したり（住宅地では65デシベル程度）など、音による被害の対策らしきことはやっています。しかし、私たちはしばしば自分自身の脳に欺かれます。脳の注意システムによって、非常にうるさい映画（最大100デシベル）、音楽（100デシベルを超えることも多い）、電話の着信音（ベルの音は85デシベルで通話音量は90デシベル）などのメディアの音なら没頭していられることが多いのは、うるさければうるさいと感じるから、音量を下げればいいと思ってしまうからです。問題は、あなたの「うるさい」という知覚は発動するまでに時間がかかるので、あなた自身が慢性的なストレス状態に陥るだけでなく、既に聴覚に損傷が生じていることです。そして数年も経つと、静かな損傷があなたに忍び寄り、ついに突然誰の言葉もモゴモゴ言っているようにしか聞こえず、車が「急に近寄ってきた」と感じるようになったことに気づくのです。そうなれば、比較的小さく「正常な」生活音が聞こえなくなるために、精神状態に影響をきたしたり、事故にあいやすくなったりします。

聴覚は、数億年の歴史をもつ感覚です。それは一筋の光も射さない暗闇でも、眠っているときにさえはたらきます。聴覚は警告システムであり、地球上のすべての脊椎動物に授けられたコミュニケーション手段という贈り物なのです。しかし、テクノロジーの発展に伴って、それが脅かされています。テクノロジーは、より多くの、そしてより大きな音声情報を日々私たちに投げかけています。あなたの聴覚を救う最善の方法は、注意を払い、うるさいと感じた時は、既に非常にうるさいというレベルなのだと自覚することです。

セス・S・ホロヴィッツ（PhD、音響神経科学者、Neuropop.com CEO）
『「音」と身体の不思議な関係』（柏書房）著者

CamScannerでスキャン

腰筋をリリースする

英語ではpsoasという奇妙な名前で呼ばれる腰筋は、人体の単一の筋肉としては最も多くの関節に直接影響を与える筋肉です。腰筋は左右に一つずつあり、ヒトデにしてもやり過ぎなほどの枝分かれがあります。肋骨下部と仙骨の間の椎骨の椎体、および腰椎の椎間板に起始し、大腿骨上部に停止しています［筋肉の両端のうち、収縮したときに動きが小さい方を起始、大きく動く方を停止という。体幹部では脊柱に近い方が起始となる］。腰筋が「癒着」すると、脊椎、股関節、骨盤または膝の向きが変わるおそれがあり、これら四つのすべてが同時に影響を受ける可能性もあります。腰筋の筋膜層に埋め込まれたように存在するのが腰神経叢で、これは腹筋群、骨盤底、深層にある股関節回旋筋群、そして大腿部の筋肉の大部分に分布する神経の密な束です。

腰筋は多くの部位に付着し、複数の関節を経由し、主要な神経ネットワークが通っているため、正しく機能しないとさまざまな怪我につながるのも当然です。

●腰筋リリース

あなたは、身長の割に腰筋が短くなっていませんか？　チェックして、リリースしましょう。

クッションか枕を重ねて背中の後ろに置き、脚を伸ばして座ります。ハムストリングス（大腿部後面の筋肉群）をリラックスさせ、楽に床に着くようにします。こうするために、骨盤を前傾させなければならないかもしれません（注意：もし前傾しなければならない場合は、腰筋が短縮しているあらわれの一つです）。

大腿部が床に着いたら、上体を後ろへ倒していき、ハムストリングスが床から離れる直前で止めます。このとき、肋骨と床の間には隙間があるはずです。この角度で、頭と肩甲骨の下に枕などを敷いて支えます。

この隙間が大きいほど、あなたの腰筋は習慣的に緊張していることになります。

隙間の高さと、腰筋の緊張を確認したら、隙間に枕を敷きリラックスして肋骨を床の方へ下ろしていきます。他の「リリース」エクササイズと同じく、重要なのは肋骨を床に向かって下げようとして、筋肉を使って屈曲させないことです。肋骨を持ち上げている筋肉をリラックスすることで、肋骨を下げていきます。腰筋がリリースされるにつれ、肋骨は床の方へ動けるようになるので、改善されるとともに枕の高さや位置の調節が必要になるでしょう。

腰筋のリリースは10分でできることもあれば、10年かかることもあります。それは、あなたの腰筋がどのくらい短縮しているか、リリースしている時間以外ではどのくらい長く、またどのくらい多く座って過ごしているか、またどのくらいの頻度で肋骨の正しい位置を意識するかで決まります。立っているときに肋骨が上がっていると、腰筋は短縮するので、肋骨の位置に気をつけていると、次第に腰筋の状態も良くなります。

脊椎をリリースする

脊椎をツイストする（ひねる）運動は、ヨガや腰痛防止教室などで一般的に行われています。しかし、私は「ツイスト」を行う様子をたくさん見てきたので、ここで言いたいことがあります。

「ツイスト」とは、体の一部を他の部分に対して回旋することと定義されます。ですから脊椎のツイストは、一つ一つの椎骨のわずかな回旋が合わさった結果、肋骨が骨盤と異なる面を向くようになることです。

腰筋（Psoas）という名前の由来は？

腰筋の最も興味深い点の一つは、この名前が付けられるに至った歴史です。ヒポクラテスが現代と同じラテン語の用語psoa——「腰の筋肉」と言う意味——を使い始めるようになる前、古代ギリシャの解剖学者たちはこれらの筋肉を「腎臓の子宮」という意味の名前で呼んでいました。腰筋が、腎臓の近くにあるからです。1600年代、フランスの解剖学者リオラヌスは、腰筋が左右にあるのでpsoas（二つなので「s」をつけただけ！）とし、この文法的な誤りが今日まで続いています。本来なら、ラテン語の複数形としてpsoaiとすべきだったのです。そして最終的には、おそらくこの間違いが、これらの筋肉ははたらく筋肉群であって、左右非対称な生活習慣への適応に関与する一つずつの筋肉とはみなさない傾向に影響しているのでしょう。

さらに悪いことに、筋電図（EMG）の父と言われる医学博士ジョン・バスマジアンが1950年代に、腸骨筋と腰筋は下部の停止部が同じであることから、それぞれ個別のはたらきをもっていないと主張しました。この考えに基づいて、腸腰筋という用語が広まり、これら二つの筋肉の独自性が無視され、腸骨筋の筋電図測定で、より深部にあり読み取りにくい大腰筋の筋電図にもあてはめてしまうという先例ができてしまいました。これらすべての歴史的な経緯を見ると、なぜ大部分の解剖学書籍に大腰筋としての記述がないのか、そして不適切な腸腰筋という表記になっているのかがよくわかります。

しかし、私がよく目にしてきた脊椎のツイストは、脊椎の回転とでも呼んだ方がいいものです。脊椎の回転では、脊椎全体（および胴体）は最初の位置から骨盤と肋骨が異なる面を向くまで回旋するのですが、「一つ一つの脊椎骨が、上下の脊椎骨に対して少しずつ回旋するのではなく」ひとつながりの物体として動いていて、腕を後方のはるか遠くへ伸ばして、脊椎が回旋したように見せているだけです。回転運動にも行う意味はありますが、脊椎を回転させても椎骨間の回旋、つまり脊椎の回旋運動の修正に必要なステップによる負荷は生じないので、脊椎のリリース（本当の脊椎ツイスト）にはなりません。そしてより重要なのは、回旋ができな

いうこと。骨盤ごとひねる動きの大きさを示しているということです。現代の生活には、骨盤の回旋を必要とする作業がほとんどありません。車をバックさせるときに運転しながら後ろを見るくらいのものです。回旋筋に負荷をかけながら脊椎を回旋させる動きといえば、昔にはよくしていた絡まった縄をねじり取る、あるいは長いロープの片方を引っ張るような場合ですが、そういう仕事やワークアウトでもしていない限り、ほとんど行うこともなくなりました。ですから、胴体を回旋させる筋群が硬くなっているのも、不思議ではありません。

●脊椎ツイスト

このツイスト（リリースと言った方がよいかもしれません）は、あなたの想像通りです。仰向けになり、骨盤を回旋させて片方の膝を反対の足側の床に向かって下ろしていきます。ただ、あなたがこれまでやってきたエクササイズとは異なるかもしれない注意点がいくつかあります。

注意点1：ツイストを始める前に、胸郭が突き出していてはいけません。ですから、頭、首、肩の下に毛布を一、二枚（何枚でもいいです）敷き、胸郭がニュートラルな骨盤の位置と一直線上になるようにします。こうすることでずれを防ぎ、適切な方向にねじりの負荷を与え、脊椎と筋肉系を整えることができます。

注意点2：目標は、力を入れて膝を床につけることではありません。体幹の筋肉の緊張によって、骨盤の動きが止まる位置に気づくために行っています。肋骨がついていかない範囲の限界までひねり、力で無理に動かさないようにします。そうすることで、腹筋群の緊張のために今はそれ以上動かせない、という位置で止まります。

骨盤がほとんど動かない、つまり胴体が硬くなっていて、膝が全然床に近づかない場合には、反対側の床

に枕などを敷いて、そこに膝を乗せます。こうすれば脊椎への負荷が減り、これらの筋肉が不必要に緊張するのを防げます。腰筋リリースを続けていけば、この枕の高さを低くしていくことができます。

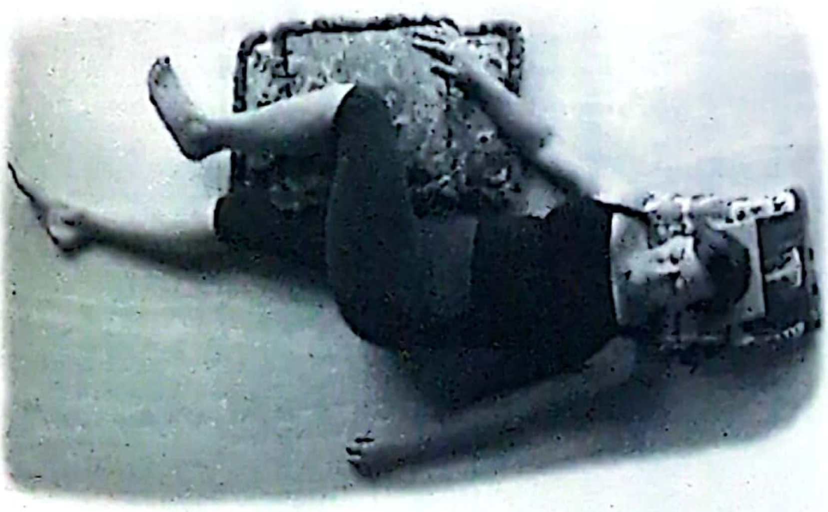
枕を放棄（リリース）する

この章は筋肉を緩めることについてお話しているので、睡眠に触れないわけにはいかないでしょう。睡眠は、健康状態が良い人もそうでない人も、誰もが行う行為の一つですから、誰でも同じように健康のために改善できます。

もし地面の上で眠ることに慣れていない大人のグループでキャンプに行ったことがあるなら、翌朝背中がこわばった、首が痛い、肩がおかしくなった、といった苦痛を訴える恨み言を聞いたことでしょう。考えてみると、世界中どこでも、ホテルや他の人の家に泊まった人から同じような不平不満を聞くものです。「ベッドが柔らか過ぎた！」「枕が高過ぎた」等々。

マットレスや枕の製造者は、睡眠のための人間工学的に「最高の」方法を取り入れているので、当社の製品をお使いになればより良い睡眠が得られ、健康状態が改善します、などと謳（うた）い文句です。

ところが、枕やマットレスは破壊的に可動性を低下させる装置で、それを私たちは生まれたときから使い始めているのです。



私の言うことを誤解しないでください。私も、とても快適なカウチを愛していますし、素晴らしいマットレスも同じように大好きです。これらの上に寝ると不快だと言うつもりはありませんが、「これは気持ちいい！」と感じることが、健康増進のためのアイテムを選ぶ際の賢い方法とは言えないのです。それを疑問に感じるなら、気持ち良いと感じるのに、実はかなり直接的にあなたの生理学的状態を悪くしているもののリストを作ってみるといいでしょう。

私はいつも頭痛に悩まされています。10年ほど前、いつも感じている首の緊張をほぐすためのストレッチをしていて、首の自然なストレッチはどこで、そしていつ起こるのだろうかと思うようになりました。私が「ストレッチタイム」に行っているストレッチ動作は、まさに当時愛用していた枕に頭を乗せているとできない動作だと気づいたのです。考えてみれば当たり前です！　負荷が生じるのを妨げる枕やマットレスがないとすれば、毎晩ベッドで過ごす6時間から10時間もの間、負荷を生み出すための関節の変形が必要になり、さまざまな圧力も生じていたはずです。私は枕を使うのをやめようと決めました。

枕をやめるのは、靴を履くのをやめるのと同じです。もちろん、あなたは枕も靴もすぐにやめることができますが、そうするとこれまで活用していなかった組織に負担がかかり、（キャンプで寝たときの首や背中と同じように）傷めてしまうかもしれません。急がず、ゆっくりと系統的なアプローチで進めましょう。枕なしで眠るには、首と肩の筋肉をリラックスさせることが必要です。ハイパーカイホーシス（上背部が極端に湾曲した状態）を改善しなければ、枕無しで眠ることはできません。起きている間に、首や肩などの可動性を高めるようにしましょう。

私も、完全に枕無しで眠れるようになるまでに1年くらいかかりましたが、枕を少しずつ低くしていくという方法をとりました。大きくふわふわした枕から、大きさは中くらいでふわふわした枕、さらにあまりふ

わふわしていない枕、タオル、丸めたTシャツと進み、ついに何も使わなくてよくなりました。翌朝、頭の位置を変えないようにして痛みを避ける必要も、もうありません。だんだんと枕をなくしていくことで、上半身の組織に少しずつ負荷をかけていったので、これらの組織は私の「睡眠」という名のワークアウトに適応できるようになったのです。

マットレスを放棄（リリース）する

私はマットレスがお気に入りだということはお話ししましたね？　その通りなのですが、実際は「好きだった」と言うべきでしょう。1年ほど前、私は枕に続いてマットレスもやめようと決意しました。二人の子育てにかかりっきりになり、自分の時間は減らさざるを得なくなって、必然的にきちんと考えられた運動（エクササイズのセッションなど）をする時間も少なくなりました。体調がすぐれなくなり、できるところで関節を動かさなければと考えた結果、それは眠っている間だと思い立ったのです。

一番お気に入りだったマットレスとの別れは、家族構成が変わったために別のベッドで寝るようになったことから始まりました（子供ができる前に「あなたは多分今までとは違うベッド、違う部屋に、違う寝姿勢で寝るようになるし、眠れる時間帯も変わるわよ」と教えてくれる人はいないものです）。

マットレスの表面が変わって、私の体にかかる負荷が変わり、クロストレーニングのような効果が生まれました。そう、あなたはクロストレーニングをわざわざ行う必要さえないことがわかるでしょう。

2、3カ月も経つと、私はマットレスがなくても体の痛みなど感じなくなり、それどころかマットレスを敷いて枕を使って一晩眠ると、以前はキャンプで起こっていたようなこわばりや痛みを感じるようになりま

CamScannerでスキャン

した。

就寝中の姿勢について世界中で調査した研究によると、動物でも人間でも、私たちのようにとても快適なベッドで眠る方がかなり例外的なのだとわかりました。自然の中で眠るという、人類誕生以来ずっと続けていた行為は、あなたの細胞に多様な負荷を与えてきました。現在、枕やマットレスは、矯正のために、あるいは「足を支える」履物と同じ目的で使われています。矯正機能のある靴を履くことにより弱化が起こるように、枕を使うことで作られる姿勢を、枕によって強制されるのです。ずっと靴を履いて平坦で変化のない土地を歩いていると、足の可動性と強度が低下しますが、同じように平らで柔らかい面の上で眠っていると、体の部位の可動性と感受性が変わります。土の上に寝るときに必要な関節の変化は自然ですが、現在ではそれが活用されていません。

実際に問題なのは枕やマットレス、あるいは眠りに落ちるときの「悪い」姿勢ではありません。繰り返しになりますが、何事をするにも私たちが陥りがちな、同じことを繰り返すという習慣が、何か違うことをするときに必要な組織を委縮させてしまうのです。

あなた自身を解放(リリース)する

私はずっと森林保護に関心をもってきましたが、それは樹木が私たちにとってとても大切なものだからです。樹木が大切だというのは、私がそう信じているからだけではありません。樹木はあなたや私が呼吸する酸素を作っています。樹木と人間は、気体を交換するという関係をずっと続けてきました。樹木は私たちを

必要とし、私たちは樹木を必要としているのです。しかし、私たちの健康にとっての樹木の価値は、酸素を作ってくれることに限りません。

森林浴とは、森林の空気に触れたり、吸いこんだりすることです。英語でもシンリンヨクと呼ばれることがあることからわかるように、日本で多くの研究がなされてきて、森林浴はコルチゾールの濃度を下げ、心拍数と血圧を下げ、大脳の活動で測定した「テクノストレス」を軽減することが示されています。2、3時間外に出て自然の中で過ごすと、誰でもその通り、とてもリラックスできると答えており、科学的研究を通して、樹木に対する生理的反応の背後にあるメカニズムがよく理解されるようになっています。私たちは樹木そのものに反応しているのではなく、むしろフィトンチッド――植物が放出する化学的活性物質との間で、目に見えない相互作用が行われています。樹木は、害虫を寄せつけないようにしたり腐敗を防ぐために、これらの物質を分泌していて、それらは私たちの体調にも良い作用を与えてくれます。

解剖学の豆知識

森で木が倒れて、周囲に聞く人が誰もいないとしても、音はしているはずです。

もしあなたが体調は良いと感じていても誰にも自分の体に触られたことがないとしたら、あなたの体の状態は本当に良いと言えるのでしょうか？　マッサージを受けに行って初めて、体の痛いところが「見つかった」という経験がある人なら、こう思うでしょう。「あそこは長い間痛んでいたはずなのに、なぜ今まで気づかなかったんだろう」。

マットレスの上で眠っているとき、体にかかる圧力は弱いままです。毎晩大きくて柔らかい表面で眠る影響が積み重なった結果、体の各部の可動性が低下したり、炎症が起き、触れられると痛むのだという事実に気づかなくなります。マッサージを受けていると、だんだんと圧力から解放されていくのを感じ、毎晩床から「はたらきかけられる」ことで複合的な効果が得られることに思い至るのです。

前にも言いましたが、もう一度繰り返します。自然は複雑です。自然のままの食材を摂ることの利点を本

げればきりがないのと同じで、「外で過ごす」ことの相互作用の一つ一つを知ることも不可能です。私たちは自然と離れて生活しながら、複製可能な部品にまで自然を単純化したいという願望をもつあまり、明白なことを見落としています。物事の一部は、その物事と同じではないのです。

ビタミンDは、この一例です。特定の種類のビタミンDが体内で合成されるには、太陽の光に当たることが必要だとわかってきました。日射量の少ない（あるいは日射量は適切でも、人々があまり外に出ない）地域では、日射量不足に起因する疾患が多くなります。しかし、さらに研究を進めると、太陽光がもたらしてくれる効果にはビタミンDだけではなく、紫外線（UV）照射という要因もあることがわかりました。ビタミンD合成とは別に、紫外線照射は炎症性の脱髄が起こる疾患である多発性硬化症（MS）のリスク因子を減らします。つまり、あなたはビタミンDを摂っているのではなく、太陽光がもたらしてくれる恩恵を丸ごと得ているのです。あるいは紫外線のシャワーを浴びているだけなのです。私たちはまだ、太陽光との相互作用に依存する生理学的プロセスのすべてを学び始めてすらいません。風、暖かさ、寒さ、土地、あるいはバイオフォニーについても同じことが言えます。

科学は、理解できる程度の数にまで要因を絞っていくという意味では、偉大な仕事を成し遂げていますが、いったん分解してしまった数千もの部品を再び組み立てて、元の全体像を再現するという偉大な仕事はできていません。植物自身が合成する化合物を研究する生化学者は、地球と裸足の足との間での電子のやり取り（または「接地」）を研究する生理学者と話をすることはありません。免疫作用を高める泥の中の寄生生物（もし私たちがこれほど神経質に足を洗わなければ、私たちの足にすんでいたかもしれない）を研究する免疫学者は、寒い日に鳥肌が立つとき、収縮して体毛を持ち上げている数百万もの小さな筋肉――立毛筋――の活動を研究する解剖学者と、意見を交わすことはありません。

CamScannerでスキャン

安全で暖かい家やオフィスにいて、車に乗り、衣服を身に着けている私たちは、数えきれないほどの生物学的相互作用の機会を失い、そのために生理的機能は悪くなっています。非常に幸運なことに、生活の選択肢の代わりになってくれる合成物質が世界中で常に製造される時代に生きていますが、これらの物質が自然をそっくりそのまま再現することはできません。それらはただ一部分に対応するだけに過ぎず、人間性と生態系への負担を伴います。野外で運動などをして時間を過ごすことは、好きならすればいい、というものではなく、あなたの体とコミュニティは、本当にそれをよりどころとしているのです。

ストレスをなくすということ

運動は、病気を減らす要因としてほぼ必ず登場し、「ストレス」は病気のリスク因子とされます。ただ、ストレス研究では、（完全に自然な）ストレスの発生によって正確にどこで身体が不調になるかを、ピンポイントで示すのが困難です。

誰もが、それぞれ違ったやり方でストレスに対処しています。ストレスへの対応能力は、年齢、経験、そしてその時の健康状態によっても変わります。ストレスが避けられない場面もありますが、本章で示したように、毎日の生活には、単に環境を変えるだけでストレスを大きく減らすことができる部分もたくさんあります。

本章で触れた慢性的な体の不調の大部分は、なくすのに時間はかからないでしょう。ラジオを消すだけなら、一日の中で余分な時間をとることはないし、マットレスをやめて毛布を2、3枚重ねた上に寝ることにしたからといって、スケジュールが増えるわけではありません。顕微鏡レベルで動きを評価するようになっ

て、健康を手に入れるのははるかに簡単だということがわかり始めています。動物園のような環境で健康を維持するには、強度の高い運動（多くのエクササイズなど）をしなければならないという主張は、必ずしも間違いではありませんが、今の囚われた状況はどうすることもできないとか、私たちは快適な檻の中にいることに同意してしまったのだ、という結論を暗に意味しています。このような見方に起因する行動の指針には、いつでも好きなときに扉を開け、ＤＮＡを新しい環境へ連れ出すための鍵は、私たち自身が持っているのだという認識が欠けています。もう、待つ必要はありません。

CamScannerでスキャン

第9章　歩行——人間にとって特別なこと

1980年代に、オランダの生体工学者ヘリット・ヤン・ファン・インヘン・スヘナウは博士論文でスピードスケートを取り上げ、特にブレードの前側が蝶番のようになっているクラップスケート（オランダ語で *klapschaats*）が、（ブレード全体が固定されている通常の靴と比較して）スピードスケート選手のパフォーマンスに良い影響を与えるかどうかを論じました。彼は、後ろ側が離れるブレードがふくらはぎの筋肉の能作用を変え、競技スケーターのパフォーマンスを向上させると予言しました。

この予言は的中しました。1994年、彼はジュニア選手のグループに改良したスケート靴を履かせ、シーズンのいろいろな時点でタイムを測定しました。最終的に、「クラップスケート」を履いた選手の成績は平均6・2％向上したのに対し、従来の靴を履いていた選手では2・5％でした。新しい靴を履いた選手が国内大会に出場するようになると、評判が広まり、より高いレベルのオランダのスケート選手たちがこの靴を履くようになりました。スピードスケートの世界は永遠に変わったのです。では、なぜ、どのように機能したのでしょうか？

ファン・インヘン・スヘナウは、この靴のおかげでふくらはぎの筋肉がより使われるようになり、それによってパフォーマンスが向上したのではないかと考えましたが、後の研究で、ブレードが蝶番で動くことで、

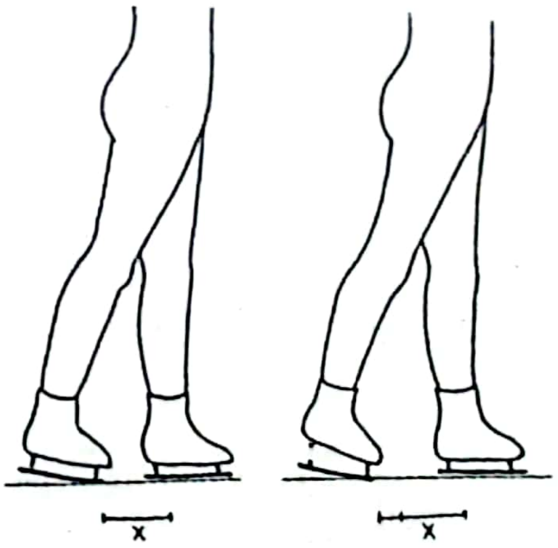
CamScannerでスキャン

足首（これによってふくらはぎもより使えるようになる）だけでなく、体全体の梃作用も変えたことが明らかになりました。回転点がスケート靴のつま先からブレードの蝶番部分に移動することで、選手が後ろに蹴ったときの梃の腕が、脚の長さだけでなく、脚の長さに蝶番部分までの長さが加わるようになったのです。「脚」が長くなったことは、蹴り出し（片方の足が着氷してから同じ足が再び上がるまでの間）が長くなり、その間に進む距離も長くなります。

体を前に向かって押すことができるのは、足が氷を踏んでいるときだけなので、このことは選手にとって重要です。スケートが氷から離れれば、あとはその時点まではたらいた筋肉の推進力で滑っていきます。スピードスケート選手にとって、後ろに蹴っている間の距離が長いほど、加速が増し、記録を上げていくことができるのです。

歩行もこれと同じです。歩くときは、できるだけ速く歩こうとは思っていませんが、一歩進む間にコントロールされた前方へどれくらい動けるかは、後方への蹴りだし（プッシュオフともいう）がはたらく距離で決まります。

クラップスケートと同じように、あなたの体にも「脚」を長くし、それによって蹴りだしの距離を長くする方法がいくつもあります。蹴りだしの最大値とは、股関節の伸展（足を股関節から後ろへ動かすこ



と）、脊椎の伸展（腰椎を反らすことで股関節を後ろへ移動させること）、骨盤の回旋（腰をひねって股関節を後ろ向き方向へ動かすこと）、そして足首の底屈（つま先を伸ばすこと）の合計です。

狩猟採集民が今夜の夕食を捕まえるために走ったり、急で激しい動きをしたりする場合には、これらの関節すべての形状を変え、協同して梃作用を増大させ、目的を素早く成し遂げる力を高めているのです。

動物から得られるヒント

獲物を捕らえようと疾走するチーターを横から見ると、全身を使った運動とはどういうものかがわかります。足首、膝、股関節、そして脊椎が短時間で最大幅の屈曲と伸展を繰り返し、体がなし得る最大限のパフォーマンスを見せてくれます。まさに驚くべき光景です（近くでチーターの実物を見られなければ、YouTubeの動画をチェックしてください）。

疾走するさまを見た後ですが、今度はチーターが**歩く**ところを見てみましょう。チーターはいつも関節を最大限に動かしているのではなく、むしろほとんどは前に押す梃作用として股関節を使っていることに気づくでしょう。そうです。チーターは脊椎を波打つように動かし、ふくらはぎを使って素早く前進し、そして一歩ごとに前足の使い方を変えることが**できる**のに、それをしていません。なぜでしょう？　そのような動き方をすると、筋肉が力を出し、組織が消費することで莫大なエネルギーが使われるからです。あの疾走はコストが高くつくのです。

トレッドミルでのウォーキング――ウォーキングとは似て非なるもの

プロにとっても一般人にとっても、トレッドミルはウォーキングやランニングをする場所を室内に変えた技術だということは私も知っていますが、ウォーキングという行為そのものを変えてはいません。

地面を歩くと、足裏（または靴裏）は動かない地面と相互作用し、その物理的な関係を介して、地面を踏みしめ、後ろへ押すという特定のパターンの筋肉運動を引き起こし、それに応じた床反力［126ページのコラム参照］が生じることで、後ろ向きの力を出している脚の上を乗り越えるように体が前方へ移動します。トレッドミルの上を歩いていると、ベルトが常に後方へと動いているので、脚が後方へ押す能力はあまり必要とされません（これについては第10章でさらに述べます）。トレッドミル上では、脚を前方に向かう力を発揮しているのはベルトの後ろ向きの動きに「追いつく」ためで、それによってマシンの後方へと押しやられないようにしているのです。

一見すると、地面でもトレッドミルでも大きな差はないように思えます。四肢は基本的に同じように動き――腕と脚は体に対して前後に振られていて、動きの幅もほぼ同じです。代謝から見ても、どちらもほぼ同じカロリーを消費します（トレッドミルの方が少し多い場合もあります）。ところが両者を比較した研究では、歩調、歩幅、歩行中に「片方の足に体重が乗っている時間、そして股関節の動きによって進む距離に、生体工学的な違いがあることがわかりました。トレッドミル歩行では、より股関節を屈曲させなければなりませんが、これは股関節伸展が制限されることから考えれば納得できます。

フィットネスとしての効果――カロリー消費、心臓血管の機能改善、ストレス緩和――が同じかどうかは、今のところ結論が出ていません。しかし、体の構造が負荷に適応する方法、特に、特定の筋肉の使い方が作用して生じる骨格と筋肉の形状について見れば、両者の差異は明らかです。

「究極的に、体はあなたがトレッドミルを歩いているのか、それとも自然の中を歩いているのかがわからない」という記述を見たことがありますが、私は同意しかねます。地面を歩くのとトレッドミルを歩くことの類似性は、あなたの知覚に依存します。もしあなたが2、3種類の情報を同時に比較しているのなら、それらは一見似ているように思えるでしょう。しかし、体（とその数十億個もの機械受容器）は、取り出された一つ一つの情報に基づいて適応するのではありません。地面を歩くこととトレッドミルを歩くことは、まったく異なった像（つまり体型）を作り上げるのです。

CamScannerでスキャン

遺伝子に従って構築された体の骨と関節の構造は、進化の過程で体をどう使ってきたかによって決まります。もしチーターが常に脊椎を屈曲、伸展させて歩いていたなら、彼らの椎骨の関節は、股関節や膝関節と同じか、より頑丈になっていたと推測できます。ですがそうはならず、チーターの骨の形は、長い進化の過程でチーターが行ってきた体の使い方を反映していて、それは私たち人間も同じです。チーターは、高速で走るよりはるかに長い時間をぶらぶらと歩きながら過ごしてきたので、関節の形状はこの動きのパターンに合うようになっているのです。

人間の股関節は非常に頑丈な関節です。梃の長い腕と体積の大きな筋肉によって、前方への非常に大きな推進力がはたらいていますが、現代人の大部分は歩行の際に股関節をほとんど使っていません。周囲を見渡すと、歩いている人の脚は前後に動いているように見えるので、理解しにくいでしょう。足が地面に対して動いているなら、股関節ははたらいているということではないのでしょうか？　実は、違うのです。

私たちはあまりにも長い時間を座って過ごしてきて、運動をしている間も股関節が屈曲したままなので、大腿部と骨盤（腸骨筋）および大腿部と体幹（腰筋）をつなぐ筋肉の筋肉量が減り、筋肉の長さが維持できなくなっています。ほとんどの人で筋肉（大腿直筋、腰筋、腸骨筋）が必要な長さに達しておらず、左右の大腿部を後方へ楽に動かせるだけの筋肉の強さ（臀筋群とハムストリングス）も不足しています。

大腿直筋

大腿四頭筋群（大腿部前面にある）を構成する4つの筋肉の一つ。4つの筋肉の中で唯一、骨盤を下肢につないでいます。大腿四頭筋のうち他の3つの筋肉は、大腿部の骨と下肢をつないでいます。

この基本的な股関節の問題が、弱った脚、慢性的に屈曲した膝、体幹の強度不足と結びつくと、小さいけれど歩行に必要となるいろいろな動きが起こらなくなります。そうなると、転倒に似た要素、つまり前に進むための正しい動きにつながらず、むしろ体のいろいろな部位の摩耗を加速するような要素からなる動きの連続になってしまうのです。

同じだけれど違う

同じような文化的経験を分かち合っていても、その文化の中で一人一人が経験することは異なっています。ほとんどの人は同じくらい座って過ごしますが、誰もが同じスポーツをしているわけではなく（スポーツをまったくしていない人もいる）、似たような運動をしていたり、伸長や体重などが同じだったりするわけでもありません。共通しているのは歩行時には股関節屈曲筋が短縮していることで、人それぞれのやり方で折り合いをつけながら歩いているのです。つま先で蹴りだすような歩き方（つま先歩きともいう）をする、膝が曲がったり伸びたりする、股関節をひねる、足を足首からひねる、垂直軸を中心に全身が回旋する、股関節から上が脊椎で屈曲する、といった状態が、人によって異なる組み合わせで見られるような歩き方になっています。

もしあなたが「跳ねるような歩き方をしている」と言われたことがあるなら、つま先歩きをしているかもしれません。つま先歩きをする人は、下肢の弾むような動きがとても大きく、ピンポン玉が跳ねるように上下動が起こりますが、これは前進にはほとんど役に立たない無駄な動きです。膝が曲がった状態を体感したければ、まず立位で数回膝を伸ばしたり曲げたりしてみます。それから、同じことを歩きながらやってみま

しょう。ご想像の通り、平らな地面を歩くときには、膝を過度に曲げて体を上下させる必要はありません。

ラテンダンスの愛好家なら、股関節をひねらなければならないことが多いでしょう。この動きをマスターすれば、お気に入りのクンビア［南米コロンビアの沿岸地方の伝統的なリズムと舞曲］を大いに楽しめますが、歩行の一歩ごとにこれをやっているとしたら、股関節があまりうまくはたらいていない証拠です。足首から足をひねる歩き方は、ウミガメと似ています。ウミガメが鰭を回転させて後ろに押しながら進むのと同じように、足の地面についた部分が、足を固定するピンのようにはたらきます。そうなると、足の前側が地面についたままになるので、進もうとすると踵が内側に回旋します。靴下をチェックしてみましょう。拇指球［足の裏で親指の付け根の部分］が当たるところに穴が開いていませんか？　もしそうなら、歩くときに足を回転させているかもしれません。

歩行分析の初心者でも、垂直軸を中心にして体を回旋させる歩き方を観察すれば、まず体の左右への揺れに気づきます。立っている、あるいは歩いている人では垂直軸は地面に対して垂直を保っているはずですが、体が硬く、主な関節が自由に動かなければ、左右のどちらかへ体を傾け、その反対側を前方へ振ることで前へ進むことになります。この場合、体の垂直軸は左右に振れ、その度に体重がかかっていない側の半身を前へ振り出しているのです。視覚的にイメージするには、「ペンギン歩き」で動画を検索してみましょう。このような歩き方は、俗によたよた歩きと言われますが、これがしばしば体重の重すぎる人と結びつけられるのは適切でないと思います。非常に痩せていても、このような歩き方をする人を見ることはあるでしょう。

下背部から上体が反っている状態は、股関節の伸展と大変よく似ているので、最も目につきにくいでしょう。ただ、足が股関節から後ろへ動くのでなく、脚と骨盤が一つにつながったように動きます。腰椎の軸は

CamScannerでスキャン

股関節の軸からほんの13〜15センチしか離れていませんが、歩くためにあなたはどちらの筋肉を主に使っているでしょうか？　脊椎についている小さな筋肉か、それともそのすぐ下にある大きな筋肉の塊（つまり臀筋群）でしょうか。

いろいろな歩き方の習慣のどれにあてはまるかを見極められるように、それぞれの目立つ部分をわかりやすく示しましたが、あなたの歩行のパターンは、おそらくこれらすべての要素があり、中の一つか二つが強くあらわれているでしょう。

ここまでの話でもう想像はつくと思いますが、これらのパターンの各要素は、それぞれ使い過ぎによる障害を伴います。これらの動きは本来人体に有害ではありませんが、しばしば行っていると関節の自由な動きに合わなくなります。つまりこういうことです。一人一人の歩行の癖がもとで起こる使い過ぎの障害に加え、私たちは皆、股関節を使わないという問題を抱える傾向があります。これは、ほとんどの人が共通にもつ問題です。

ここに挙げた歩行の改善法は、ほとんどすべての人に適用できます。体の解剖学的構造は一人一人で異なり、経験や適応も異なりますが、股関節が伸展しないことを埋め合わせる方法は少ししかありません。以下に挙げるエクササイズは、股関節が体重を移動させる距離を長くし、体重をコントロールできるようにし、同時に脊椎と膝にみられる典型的な関節の使い過ぎを最小にするものです。

●股関節伸展のテスト

股関節の現在の伸展幅をチェックするために、うつ伏せになり、骨盤の3点（左右の上前腸骨棘と恥骨結合）を床につけます。骨盤に特に注意を払い、床から離れないように気をつけながら、脚をまっすぐに伸ばした

まま、膝を床からどのくらい持ち上げられるかやってみます。高く上がりましたか？　脚を持ち上げるために、筋肉を使って骨盤を後傾させ、床につけていなければなりませんでしたか？　この腹部の緊張は、股関節屈曲筋群の張力に対抗するための代償ですが、好ましくありません。理想的には、股関節は、この対抗メカニズムなしで伸展できる可動性があるべきなのです。そして歩く時にも、このように可動性が低下していることで、股関節の代わりに脊椎の伸展が大きくなるのです。

股関節の伸展を改善する

足を後方に振り出す動きを改善させる最も一般的な方法は「臀筋を鍛える」ことのように思えます。もちろん、臀筋を鍛えることに何の問題もありません。背面を強くすることに関しては、私は誰にも負けないくらい努力してきました。しかし、自分自身の現在の筋肉の状態が原因で股関節の屈曲ができてしまったのですから、それに対抗するために臀筋を鍛えようとすれば、一日中自分自身と闘っているのと同じことになります。強化したければ、半永久的な緊張状態に陥っている腰筋、大腿四頭筋、股関節屈曲筋群のリリースと、股関節と臀部の筋肉を使って歩くことを交互に繰り返し行うべきです。そうすれば、各部位（アライメントの定義を覚えていますか？）間の関係を安定させるだけでなく、緊張が過度になって他の部分に悪い影響を及ぼすことを避けられます。臀筋の強化は良いことです。臀部は、坂道を上るときにずっと体を支えているのですから、強くなって仙骨と骨盤底を安定させることができれば、さらに素晴らしいことです。とはいえ、臀部を個別に鍛えること（四つ這いでのレッグリフト100回、あるいはうつ伏せで、骨盤底に負荷をかけずに行う臀部のエクササイズ）は、問題を引き起こす場合があります。ですから、言えるのはまず股関節を

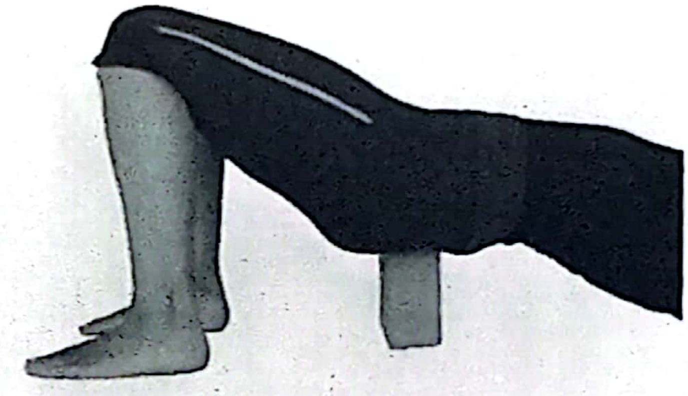
リリースし、その後で臀部をはたらかせる方が自然だということです。
上述のように、骨盤より後方に脚を振り出しにくくする筋肉群が3つあります。腰筋のリリースは第8章で触れたので、以下ではその他の股関節屈筋群のリリースを紹介します。

●腸骨筋のリリース

腸骨筋は骨盤と大腿骨をつなぐ筋肉で、座っているときは短縮しています。長時間座っていると、短縮したままになってしまうという厄介な点があります。リリースするには、まず伸ばす力を優しくかけるところから始めましょう。

仰向けになり（必要なら首の下に枕を敷く）、骨盤の下部（脚に近い方）の半分を枕またはヨガブロックで支えます。骨盤の上部（頭に近い方）の半分は床に近づくようにし、力を入れずに股関節の伸展をつくります（下の写真のようにします）。

骨盤を回旋させないようにしましょう。骨盤が回旋すると、「リリース」するポイントがずれてしまいます。ただ重力に任せて股関節が伸展するようにします。そのままの位置で、しばらく保ちます。骨盤が動かなくても、腸骨筋に対して「伸びている！」というシグナルを発するのに必



要な力は重力によってかかっています。今すぐ始めて、続きを読みながらこの姿勢でいることもできますよ。真面目な話です。さあ、すぐに始めましょう。

●うつ伏せでの力を入れない股関節伸展

私は、この本の大部分を下のようなうつ伏せ姿勢で書きました。腰に悪そうな姿勢ですよね？

この姿勢を痛みなく続ける工夫は、骨盤の下に枕（またはハーフフォームローラー）を敷くことで、こうすればASISが支えられ恥骨結合が床に着きます。

このようにすれば無理がなく、書いている時間（何時間でも）が、骨盤と大腿骨をつなぐ筋肉に引き伸ばす負荷をかける時間になります。皆さんと同じように、私もストレッチにわざわざ時間を割く余裕はありません。この姿勢でテレビを見たり、家でくつろいだり、PCで作業したりしています。

> **前方と後方**
> 解剖学では、前方とは体の正面側を指します。前方の反対は後方で、人体の背中側ということです。

●ランジ

（できればカーペットやヨガマットのような柔らかいものの上で）四つ這いになり、

右脚を脛が床から垂直になるところまで前に出します。この状態で上体を起こし、骨盤がニュートラルな位置になるようにします（ASISと恥骨結合が床に対して垂直面上に位置し、2カ所のASISが恥骨結合の真上にくるようにする）。

この位置を保てば、骨盤が傾いたりねじれたりするのを防げます。これは、骨盤と大腿部をつなぐ筋肉だけにアプローチする際に、非常に重要です。

準備ができたら、前側の脚に体重を移動させることで、後側の脚がそれ以上伸展できないところまで骨盤を床の方へ下ろしていきます。この状態で、股関節屈曲筋群に引き伸ばす力がかかっています。脚の位置を変えて繰り返します。

よくある不適切な動作：気をつけていないと、骨盤が前方に傾きます。（骨盤をお椀とすれば、前方へ傾けてあなたから遠い側にスープを注ぐようになっています）。骨盤が傾くと、ランジ動作で屈曲する部分が股関節でなく脊椎になってしまい、これはエクササイズの目的に適いません。

歩行中に生じる負荷を改善するには、骨盤を安定させることは非常に重要です。

●ランジのバリエーション

股関節伸展エクササイズにバリエーションをつけるには、後ろ側の脚の大腿骨をできるだけ外側に開きます（右足首なら左方向にできるところまで移動させる）。大腿

CamScannerでスキャン

部をこの状態にしてランジを行い、足首の位置を7～10センチずつ変えながら（内側からまっすぐ、さらに外向きになるように）繰り返します。もちろん、時間があれば動かす幅を小さく、ないときは大きくしてもかまいません。大腿部の角度を変えて伸展すれば、かかる負荷を変えることができます。

●大腿四頭筋のチェック

ほとんどの人が、数パターンの大腿四頭筋ストレッチを何十年も行っていますが（私の記憶では、3年生のときに走る前のストレッチを習いました）、細部にはほとんど注意が払われませんでした。以下のことを試してみましょう。立位で、背中を丸める、膝を開く、膝が前方に出る、片方に傾く、あるいは勢いをつける（すなわち足を勢いよく振り上げる）といったことをせず、右脚の踵の下部を手で掴むことができるかどうかを確かめます。あなたの大腿四頭筋は短縮していて、代償動作（他の関節を動かすなど）を起こすことなく足を手に届かせることができないかもしれません。反対側でもやってみます。

●大腿四頭筋ストレッチ

うつ伏せになり、ASISと骨盤を床につけます。片方の脚は床に下ろし、もう一方の脚の膝を曲げて、手を後ろに伸ばして足首を掴みます。このとき、膝が開いたり骨盤が持ち上がったりしないようにしましょう。

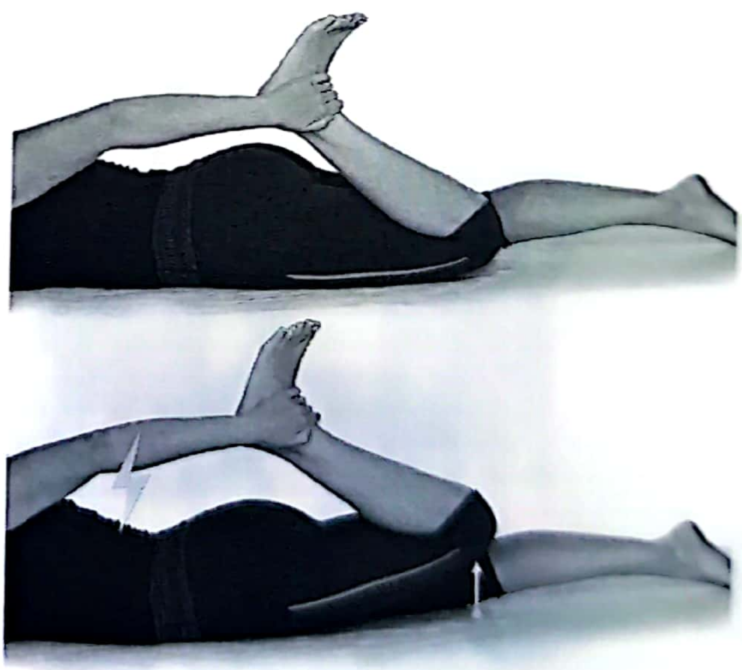
手が届かない場合はバンドなどを使います。あるいは、膝が開いたり骨盤が持ち上がったりしてもやむをえません。しかし、足を掴んだら、骨盤を必ず床につけましょう。もし骨盤が床につかなければ、膝を曲げるために脊椎に負担がかかっていることになります。

これは股関節の動きの幅を改善するために行っているということを、忘れないでください。骨盤を安定させましょう！

まだ何かやりたいですか？　うつ伏せで力を入れずに行う股関節伸展（骨盤の前面を巻いたタオルかハーフフォームローラーの上に乗せる）を、この大腿四頭筋ストレッチと組み合わせれば、大腿四頭筋に含まれる４つの筋肉すべてに、同時に大きな効果を与えることができます。

大腿部、大腿四頭筋、膝蓋骨の回旋

大腿四頭筋を構成する４つの筋肉は、すべて膝関節を越え、膝蓋腱となって膝のすぐ下の脛骨に付着しています。膝蓋腱に包まれるように存在しているのが膝蓋骨で、膝の皿とも呼ばれます。



解剖学の豆知識

ラテン語の単語 *vagina*（膣）は、語根の *vas* が「覆う」を意味し、「覆い、さや、支えるもの」という意味です。解剖学の初期の時代には、*fascia*（筋膜）と意味の区別なく使われていました。

具体的には、膝蓋骨が大腿骨正面の溝——股関節が屈曲したり伸展したりしても膝蓋骨が外れることなく収まっている領域——に収まるように位置しています。ところが、ほとんどの人（私も含む）は、足が非常に弱り、股関節を使わないことで生じる独特の歩行パターンで何年も歩いています。このような歩行パターンは、続けていると脛骨が大腿部に対して回旋し、膝蓋骨を引く力が生じてしまうので、膝蓋骨が溝の外へと移動しようとします。これによって、側方（横方向）へ動いた膝蓋骨は、摩擦がなく動けるように遺伝子に基づいて作られた部位から外れ、骨の他の面と触れ合うようになります。つまり、今のあなたの膝蓋骨は別の骨と擦れあう位置にあり、ランニングやウォーキング、あるいはただ膝を曲げるだけでも故障につながります。

では、どうすればいいのでしょうか。脛骨を回旋させて本来の位置に戻すことです。大腿四頭筋の側方部と大腿部の筋肉は張力を小さくし、大腿四頭筋の中央部——膝蓋骨を膝の中央に戻す——は、再びはたらくようにならなければなりません。イメージできるでしょうか？

大腿筋膜張筋（ＴＦＬ）という名称は奇妙ですが、股関節の近くから始まる小さな筋肉で、大腿部の外側を膝まで伸びている腸脛靭帯を引き上げています。座っている時間が長いと、（股関節が90度に屈曲しているため）短縮に適応してしまい、脛がわずかに外旋した状態が続く一因となります。

●バンドを使ったストレッチ

座る時間を減らすことは、ＴＦＬが収縮していない状態でいるときの長さをゆっくりと変えていく良い方法ですが、このバンドを使ったストレッチも、「伸ばす」力を直接加える方法です。

仰向けになり、右脚を床に下ろし（ハムストリングスが床につかない場合は、つくようになるまで胴体の下に枕などを敷く）、左足を持ち上げて、足にバンドをかけます。バンドを引いて、足首の角度が90度にな

CamScannerでスキャン

るようにします（写真右）。膝を完全に伸ばします。骨盤を水平に保ちながら、股関節の側方に負荷を感じるところまでゆっくりと右方向へ脚を倒します（写真左）。

　反対の脚でも同じように行います。

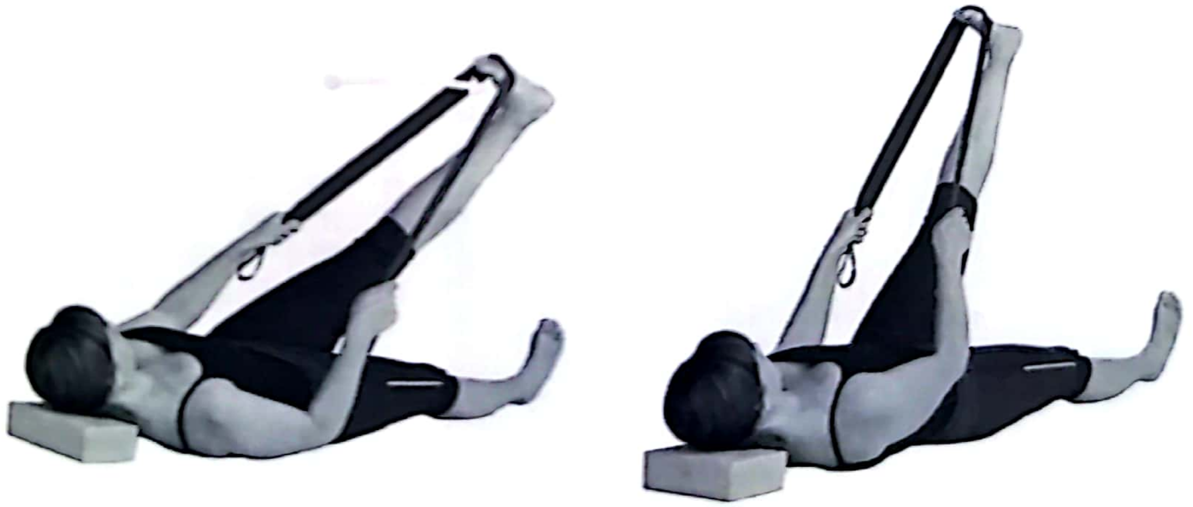
●バンドを使ったストレッチのバリエーション

　TFLへの負荷は、大腿部の回旋に伴って変わります。足を動かす前に、大腿部を動かせる範囲で回旋させます（つま先が外向きまたは内向きのいろいろな方向に向くようにする）。このように少しずつ角度を変えて（足の位置で調節する）エクササイズを繰り返します。反対の脚でも同じように行います。

●脛の回旋

　膝は曲がったり伸びたりするものと考えがちですが、実は回旋もします。あまり大きな動きではありませんが、この可動性は膝の状態を正常に保つために役立っています。そうなっていることに一瞬気づいたことがあるかもしれませんが、多くの場合脛が外向きに回旋し過ぎ、脛の筋肉の緊張によって、この正常でない関節状態が維持されています。一方、内旋は非常に起きにくいものです。

　膝を曲げて座ります。下肢全体を内側方向へ回旋させてみます。足は底屈方向へ動こうとします。手を添えて動かしてもいいでしょう。次は外旋させ（はるか



CamScannerでスキャン

に簡単です！）、再び内側へ戻します。

これは、（最初のうちは）足首が動かないブーツを履いて行うのが一番良い、数少ないエクササイズの一つです。なぜでしょうか？　脛を回旋させようとすると足が動き、それで脛が回旋していると思ってしまう（できた！　地面に対して足を動かせてる）のですが、実は膝は動いていないことが多いのです。

●膝蓋骨を正面に向ける

仰向けで片方の膝を立て、もう一方は床の上に完全に伸ばします。エクササイズを始める前に、ASISと恥骨結合を結んだ面が水平になるように、骨盤の位置を保ちます。

大腿骨を回旋させ、膝のくぼみ（第6章で触れたのを覚えていますか？）が真ん中になるようにします。

骨盤が動かないように注意しながら、伸ばした方の脚を立てている脚の膝の高さまで持ち上げます。

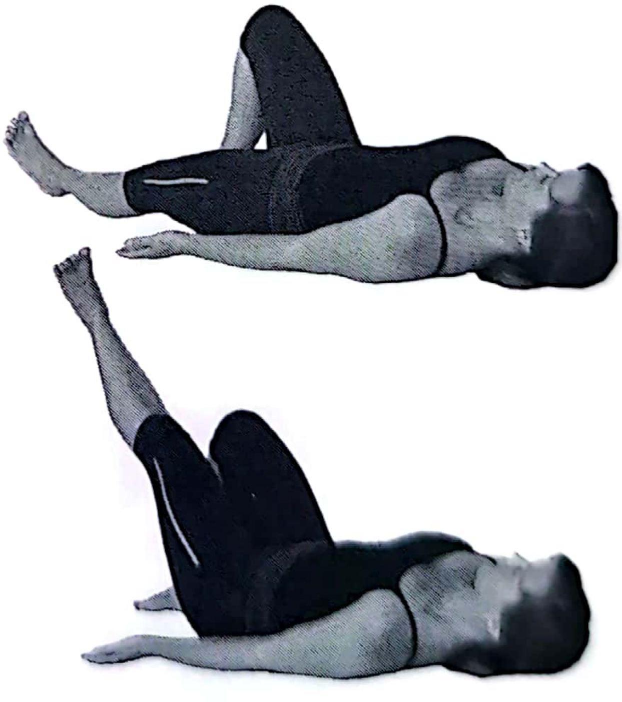
足はゆっくり持ち上げ、数回、あるいは疲労を感じるまで繰り返します。注意：骨盤が動いてはいけません！。脚を上げるときに骨盤を巻き込むと、大腿四頭筋

がはたらかず、腰筋を使うことになります。腰筋をリラックスさせるエクササイズをしたばかりですから、骨盤は動かさず、大腿四頭筋を使うようにします。できましたか？　反対側の脚でも同じようにします。

転倒はエネルギーが少なくて済む

後ろへ押すことが、前へ進むための唯一の方法ではありません。さまざまな角度で前方に傾き、重力を使って体を前へ引く力にすることもできるのですが、それでは歩行は転倒と同じことになってしまいます。使う筋肉が少なく、代謝のエネルギー（カロリー）の消費も少なく、血液循環や酸素供給も少なくて済みますが、本当に転倒しないようにするために組織に負担がかかります。簡単に言えば、転倒のような歩行をすればするほど、体を使わなくて済むのです。転倒と同じ動きで前進する歩行がこれほど多いのは、おそらくそのためでしょう。

動きを始めるために前方へ傾くことは、短期的にはある程度良い面もあります。（ある程度としたのは、転倒のよう



な歩行は故障を起こしやすいからです)。長期的に見ると、まったく利益はありません。倒れるようにして作り出す動き——体を地面に対して相対的に動かすこと——は、筋線維の動きがなくても、血流がなくても、そして酸素の運搬がなくてもできるのです。

多くの筋肉の力を利用しなくてもいろいろな動きができることが、同じ活動をしても人によって消費カロリーが異なる原因ではないかと、私は考えています。歩数計をつけていれば、あなたが毎日1万歩歩いているとわかるかもしれませんが、歩くときにどれだけの力を使っているか(つまり消費カロリー)は、歩数計だけではわからないのです。

歩数計は、足が何度地面についたかを測定するだけで、あなたの1万歩が消費したエネルギーが他の誰かよりはるかに少ない(またははるかに多い)可能性があるのです。もしあなたが消費するカロリーと摂取するカロリーをきちんと調べて、その数値が望んでいた範囲内にはなかったことに気づいたとしたら、どのくらい多く動いているかだけではなく、どのように動いているかを考えてください。

減量に関しては、一般化されたカロリー摂取と消費の比較で論じる学説について激しい議論が行われています。この学説は妥当に見えますが、実は違います。代謝科学は非常に複雑で、「カロリー消費」を「エクササイズ」で説明し、また全身の代謝活動をアンケート、歩数計、その他の「定量化しやすい」けれど間接的で不正確な測定によるエネルギー消費をもとに研究しても、未解明な部分が多く残るのです。

代謝科学におけるこの側面——私たちが、動きに結びつく力(とカロリー消費)を弾性による動きを利用して作り出すこと——は、2型糖尿病やメタボリックシンドロームと結びつけた研究がまだ行われておらず、重要な要因でありながら食事、運動、体組成についての議論から未だに抜け落ちています。

股関節のチェック　ちゃんと動いてる?

歩行は、本質的には交互に片脚バランスをとることの繰り返しです。片脚に体重が乗っているとき、その

CamScannerでスキャン

脚、特に臀部外側の筋肉系はその脚を除く全身の重さを支えて運べるだけの強さが必要です。

臀部外側の筋肉は、しばしばひとまとめにして外転筋群と呼ばれますが、これらの筋肉が脚の骨を体から離れる方向へ動かす、つまり座っているときに脚を外に開く場合や、輪になったレジスタンスバンドを両脚にかけてサイドウォーク〔片脚を軸にして、バンドを伸ばしながらもう一方の脚を横に開いて進むエクササイズ〕をするときに使われるという意味になるので、この名称は誤解を招きます。このようなエクササイズは臀部外側の筋肉をターゲットにしていますが、歩行サイクルでの臀部外側の使われ方に特化した効果はありません。

歩いているとき、片脚が体重を支えるので、外転筋群は外転とは逆向きの動きを作り出す必要があります。脚を体から離すのではなく、地面に着いている（体重を支えている）脚の方へ体を動かすのです。こうすると、骨盤の片方が下へ引かれ、骨盤の反対側がわずかに持ち上がるので、上がっている方の脚を、膝を曲げることなく前に振り出せるスペースができます。言い換えれば、もし歩行中に膝が曲がっていたら、おそらく臀部外側をあまり使えていないのです。

外転
体の正中線から離れる方向への四肢の動きを意味する解剖学用語。

CamScannerでスキャン

歩行中の腕振り

上半身で自動的に行っているはたらきは、腕が歩行サイクルにどう関わっているかでわかります。前後への腕振りは、片方の腕の反射的（随意的に行っているのではない）な後方への動きで、同時に反対側の脚が後ろへ移動します。この動きはバランスをとるために自然に起こるメカニズムで、このおかげで脊椎の回旋が少なくなり、脊椎の筋肉は一歩踏み出す度に脊椎を安定させようとしてはたらく必要がなくなります。

しかし、運動量を多くするために、体の前方へ腕を振り上げる習慣がついている人が多くいます。この持ち上げる動作は、自然な後方への動きとは逆です。ウエイトを持ってウォーキングするのは代謝を増やすという利点がありますが、それを補うためにどこか他の部位に負荷が集中するという、生物学的な代償に直結しています。ウエイトなどは持たず、より多く体を動かすことで自然に負荷を増やすことをお勧めします。上腕後部（人体で最も使われない部位の一つ）を、自然な形状を保つような方向と頻度ではたらかせましょう。

●骨盤を傾ける

裸足になり、両足のつま先を前に向けて立ち、足首を骨盤の幅——左右のASISの幅——に開きます。

右手を右のお尻に当て、骨盤の右側を床の方へ下げます。この下向きの動きによって、左足が床から離れます。左右の膝が曲がっていないことを確認し、膝蓋骨をリラックスさせます！（下の写真のように）

立っている脚の足首がぐらついたり、上げている脚

足を床から離す

CamScannerでスキャン

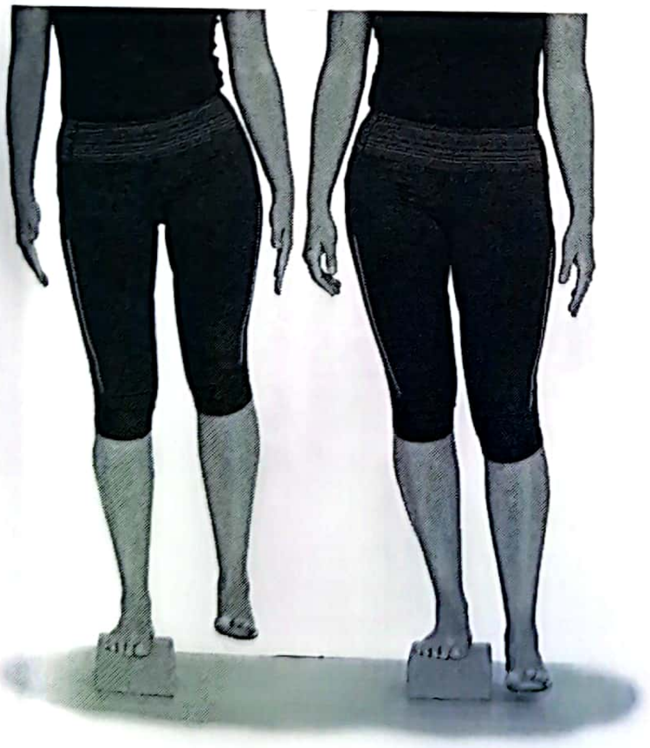
が時々床についてしまいませんか？　骨盤が突き出る、あるいは巻き込んだり、膝がわずかに曲がったりしませんか？　腕を使ってバランスを取りたくなりませんか？　これらはすべて、いつも外転筋群を使いながら歩くことができていない証拠です。足首の不安定さを改善しバランスがとれるようにするには、このエクササイズをさらに頻繁に行い、片足立ちをより長く維持できるようにすることです。

注意すべき不適切な動作：下背の筋肉を使って、骨盤の浮かせている脚側を引き上げると、このエクササイズができている「かのように見せる」ことができます。同じ動きですが、使っている筋肉群が違います。手をはたらいている（立っている）側の臀部に当てると、どちらの筋肉がこの動きを作り出しているかを意識しなおすことができます。

●骨盤傾斜のレベルアップ

雑誌を重ねたものやヨガブロックの上に片脚を乗せ、もう一方の脚は浮かせて立ちます。前ページと同じように骨盤を傾けますが、今度は高さがあるので動きの幅が大きくなり、これらの筋肉が鍛えられるので坂の上り下りに備えるには良いエクササイズです。

傾き
船が波で左舷または右舷方向へ傾くように、側方へ傾斜すること。立っているとき、骨盤が傾くと骨盤の片側が反対側より高くなります。



CamScannerでスキャン

強い股関節は不可欠

理想的には、股関節外側の筋肉系は、（胴体と反対側の脚の重さを支えつつ）骨盤を繰り返し持ち上げるための強さと持久性をもたなければなりません。これらの小さな股関節筋肉群は、本質的には支えている脚を除いた全身を支えられるほど強くなければいけないのです。これは相当な強度です。

しかし、ほとんどの人が臀部外側を鍛えようとして行っているエクササイズは外転動作――レッグリフト［側臥位で上の脚を上に持ち上げるエクササイズ］を思い浮かべてください――で、これらの筋肉は脚の重さしか支えていません。ちょっと計算すればわかりますが、外転筋群は、外転エクササイズでは足の重さ（マシンや伸縮性のあるチューブなどを使えばその負荷も加わる）を持ち上げる程度の強度しか得られず、重力によってかかる（床についている脚を除く）全身の重さの負荷――歩行時には体重の2倍近くになる――には遠く及ばないのです。つまり、私たちの脚は歩行時にかかる負荷への備えがまったくできていないのです。

エネルギーと体の組織を効率的に使うためには、歩行は可能な限り合理的でなければなりません。体は、前に進もうとして多くのことを行っています。横に傾く、少し前に倒れ、一歩踏み出すことで転倒しないように「支える」、腕を前後ではなく左右に振る、あるいは腕をまったく振らない、などです。これら一つ一つの動作は、体の重心を動かしてしまいます。横方向であれ上下であれ、不必要な動きは意図しているような前方への体の移動の役には立たず、エネルギーを消費し関節の組織を傷めているのです。

遊脚相
遊脚相は歩行サイクルの一つの段階で、片脚が持ち上げられて前方へ振り出されます。踏み出して地面に着くまで、振り出される脚は体重を支えていません。

歩くことをおろそかにしないで

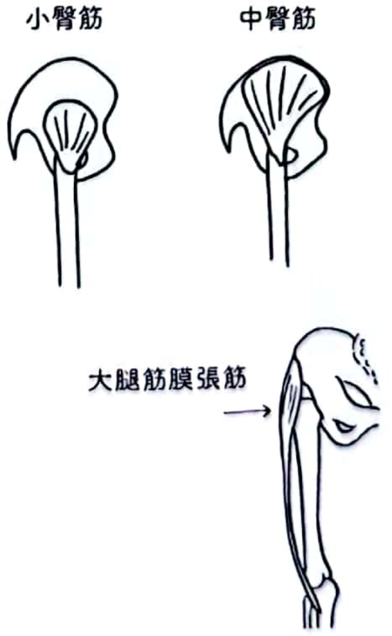
ここまで行ってきたこと――頭部の調整、腕の強化と可動化、腰筋のリリース、足と足首を整えること――は、歩き方に直接影響を及ぼします。「正しく」歩くにはどうすればいいかと考えるより、動きにくくなっている部分をリリースし、それによって新しく広がった可動域を常に使って歩くようにしましょう。

ウォーキングが退屈だという人が多いことは、私にとっては驚きです。二足歩行は、種としての人類の特徴です。贅沢でもおまけでも、してもしなくてもよいことでもないのです。歩行とは、食べることや生殖行動と同じく、生物学的に必須です。だからこそ、人間という種として忘れてはいけないのは、歩くと必ずどこか痛むとすれば、それが何であれ体のどこかの状態や、私たちが人間らしくあり続けるために必要な機能が損なわれていることを示す重大な注意喚起の赤信号であるということです。

さて次は、骨盤の話に移りましょう。

解剖学の豆知識

臀部の側方（外側に沿った）筋肉群には、中臀筋、小臀筋、大腿筋膜張筋が含まれます。



CamScannerでスキャン

解剖学の豆知識

多くの人が、転ぶことなく自転車に乗れますが、漕がずにじっとしていられる人はほとんどいません。そして同じことを思います。なぜ? バランスの乱れは数えきれないほど起きているのですが、前に進み続けることで覆い隠されているのです。自転車競技の選手が、目には見えないけれど転倒につながりかねない状態を、驚異的な素早さで修正し続けているのと同じように、現代の生活で体が弱化した人は、転倒しないように修正することを繰り返しながら歩いています。これらの転倒は非常に素早く起こるので、別の人がその歩行を観察していても気づかれません。しかし、歩行サイクルの立脚期は、本質的には片脚立ちと同じなので、これとは別のものとして考えることができます。体を屈曲させず、腕を横に広げないで片脚立ちをしてみてください。どうですか?

CamScannerでスキャン

第10章　骨盤——遥か祖先を離れて

「しゃがまない」ことこそ、生体工学的な環境を作りだすという点では、しゃがむことと同じくらい重要である。

R. S. キッド、C. E. オックスナード

この章は、骨盤に関する章です。お気づきかもしれませんが、章の全体を体の一つの部分に充てるのは、本章が初めてです。体の各部分にそれぞれ一章を割いていたら、あまりにも長い本になってしまうでしょう。しかし、骨盤には他の部位とは違うところがあります。公正を期すならば、本章では、一つの部分としての骨盤ではなく、体が行っていることのほぼすべてを、骨盤がどのように統合する——当然統合し続けている——か、を述べています。

人間を進化的な観点から見ると——人間を非進化的な観点から見たとしても——生殖は文字通り人類という集団を定義する行為です。あなたに子供がいなくても、あなたは誰かの子供ですから、誰もがこの生殖という現象と直接関係があり、そしてこの現象は骨盤に全面的に依存しています。

骨盤は骨からなる構造で、性的快楽、性行動、卵子形成、精子形成（すなわち繁殖）、月経、妊娠、そして出産が起こる環境となっています。骨盤領域の健全さは種の健全性でもあるので、私は骨盤に最も興味をひかれます。骨盤は、男性にとっても女性にとっても、DNAを次世代に受け渡すためになくてはならないものです。

しかし、性行為や誕生といった明らかな役割を別にすると、骨盤の重要な役割は何でしょうか。あなたが食べたり飲んだりしたものは、最終的に骨盤という骨構造に行き着きます。座る、立つ、そして床に寝たり起き上がったりすることは、すべて骨盤を通して行われる動作です。骨盤は脊柱を支える基盤で、胴体の重みを支え、上半身と下半身をつないでいます。

深く探求していくと、骨盤の下側の筋肉からなる部分（骨盤底）は、胴体のあらゆる力を生み出す基盤です。骨盤底とは筋肉群で、体重と、臓器および胸腔、腹腔、骨盤腔内部で行われるはたらきによって生み出される力に反応します。理想的な状態では、骨盤底が反応することで臓器を支持し続け、女性の臓器では脱［子宮、膀胱などの骨盤内臓器が膣から体外に脱出すること。子宮脱、膀胱瘤などがある］を防ぎ、男性の臓器では下垂（前立腺を圧迫する）を防ぐとともに、股関節を回旋しやすくし、男性生殖器に血液を供給しています。体の部分でどこが大事、などとは言いたくありませんが、えこひいきするなら骨盤です。

本章全部を骨盤に費やしていることに加えて、私はこの章を最終章にとっておきました。サプライズエンディングにしたかったわけではなく、骨盤は、自然環境を離れた状態で他のどの部分よりも苦闘しています。それは、あの飼育されているシャチと同じなのです。

骨盤こそ要

まっすぐに立った時の重心は骨盤内にあり、骨盤はあなたが行うすべての動作の影響を受けます。履いている靴、座り方、どのくらい長く座っているか、歩き方、どのくらい歩くか、受けているストレス、とりたいと思っている、そして実際にとっている姿勢、そしてすべての動き方——あるいは動かないということ——が、今のあなたの骨盤の形を作り上げています。幸いなことに、本書のここまでで学んだこと——立ち方、歩き方、上半身の可動性などの改善——も骨盤に影響を与えます。

私たちが、このようなやり方で体を使うのに慣れていないことは、私も知っています。骨盤の問題には、骨盤の筋肉に焦点を当てたアプローチをとる傾向があり、「骨盤の筋肉」の外部から、この瞬間の骨盤に対してかかっている力の影響を私たちは無視しがち、あるいは知りません。あなたが毎日、自分の呼吸のしかた——ストレスが原因の浅い、または不安定な呼吸になっている、あるいはカイホーシスが肺の拡張に影響を与えている——を認識しないままケーゲル体操を行うと、骨盤底に過度な圧力がかかります。また、あなたは骨盤と体幹の強化のために1時間の運動を日課にしているのに、その後踵の高い靴を履いて出かけてしまうかもしれません。そんなことをしたら、胸郭、骨盤、胴体の筋肉が、せっかく整えたのとは違う足首の位置に合わせようと調節する結果、サルコメアが弱化してしまうことに気づいていないからです。

骨盤は、体の他のすべての「部品」と同じく、機械のその他の部分は正常なのに、原因不明で壊れてしまうなどということはないのです。骨盤はただ、あなたが日々の行いを通して作りだしている、体全体のコミュニケーションに反応しているだけです。ですから、本章には「骨盤強化」エクササイズのリストはありません。

ここに書かれているのは、全身の動きの問題――特に歩かないこと、歩行中に股関節があまり伸展しないこと、そしてしゃがむ動作をしないこと――が、骨盤にどのように影響するかということです。そして、弱化による症状をピンポイントで治療するのではなく、全身への自然な負荷を回復することで、骨盤を調整する最良の方法を述べています。

あなたの骨盤、歩行

治療法の大部分は、骨盤の問題の大半は骨盤の位置が正しくないときに起こるという点で一致しています。そのため、一般的な治療は骨盤をニュートラル（定義は第6章参照）に戻すことです。しかし、静止しているときの「ニュートラル」な位置になれば、魔法のように「これで歩ける」ようになるわけではありません。ニュートラルな骨盤とは、負荷がかかった状態での股関節伸展を最大限に行えるよう、準備が整っていることです。

歩行はボートを漕ぐのと似ています。オールが水に沈み、水を後ろへ押すことでボートは前へ進みます。オールは水から上がり、前方へ移動して再びこのサイクルを繰り返します。歩行について言えば、一度に「オール」（脚）を1本ずつ使って「漕ぐ」ことで、体を前に移動させているのです。

そのためには、全体重が片脚の臀部外側の筋肉で支えられ、その脚が地面を後ろへ押さなければなりません。そうすると、体の反対側のオールが正しい位置に戻り、地面についている脚が完全に後ろへ移動すると、さらに前進運動を続けることができます。後ろへ押しながら体重を運ぶ段階を、負荷がかかった股関節伸展と呼びます。しかし、いわゆる「歩行」筋は、歩行という動作を行うだけではありません。これらの筋肉は、

CamScannerでスキャン

それらを動かしながら、腹腔内にはたらいて骨盤の一部である仙骨を安定させ、骨盤底（とくに立っているときよりも歩いているときの方が大きな負荷がかかる）に抵抗と上向きの力を与えた。臓器を支える筋作用を最適化します。股関節の筋肉群はこのようなはたらき――重心を股関節外側面より内側に保ち、大腿骨に引き伸ばす力を与え、骨盤と仙骨を安定させ、骨盤底の機能を補助する――をすべて同時に行っています。これは、非常に特殊かつ有機的なプロセスで、これらの部位それぞれが「強化」のために別々の活動が必要だと仮定した場合と比べて、時間とエネルギーが少なくて済みます。

自然な進化の副産物として、シャチの鰭が直立できるのと同じように、骨盤底の機能や骨盤、特に仙骨の安定は、（踵のある靴を履かないで、または靴をまったく履かないで）歩く、しゃがむ、椅子を使わないという習慣を一生続けることによる副産物なのです。

骨盤の問題は、男性にも女性にも非常に多く、骨盤の力学的環境は全身に関連するにもかかわらず、ほとんど着目されていません。排便のためにしゃがむことは魚が泳ぐのと同じくらい自然なことなのに、それをしなくなったことで起こる排便動作と骨盤底の問題の研究の中で、「水から出た骨盤」（つまり「自然な行動でなくなった」ということ）が扱われるようになったのはごく最近です。この分野で、今後10年間にさらに多くの研究がなされることを期待しています。

お尻はどこへ行った？

筋肉を使うことに反応して（バイセップスカールを考えてください）、筋肉量と体積が増大するのと同じ

ようだ、股関節伸展に反応して臀部の後ろ側の筋肉量が増えます。みなさんは、私のようにいろいろな人のお尻をじっくりと時間をかけて観察したりはしないと思いますが、やってみるべきです。実際、この本を置いてどこか人の多い場所（例えば空港）へ行ってみると、明らかに筋肉が少なく、なぜだろうと思う人を見かけるでしょう。

しかし、繰り返しになりますが、もしあなたが空港にいる全員に股関節伸展度のテストと、この本で紹介したエクササイズをすべてやらせたとしたら、ほとんどの人が、股関節伸展ができなくなっているのがわかるでしょう。数えきれないほど多くいそうな、臀部に筋肉がついていない人々は、みな股関節伸展ができない人だと言ってもいいのです。

もちろん、理想的な股関節伸展ができる人が、全員丸く膨らんだ臀部の持ち主というわけではないので、臀部の後ろ側のサイズを他の人と比べることで判断しないようにしましょう。誰でも筋肉量はそれぞれ決まっていて、椅子に座りがちな生活に適応した体になることなく歩行を続けていれば、それは骨格のサイズや体重で決まります。ですから、自分の体なりの臀筋量の割り当てが、誰にでもあるのです。方法としては、臀部のサイズより歩行パターンを測定する方が良いのですが、歩行の定量的分析の方法を身につけるまでは、股関節伸展が行われていない歩行パターンを見つけるより、臀部の筋肉がないことで判断する方が簡単です。

CamScannerでスキャン

お尻は全部同じ？

さあ、私たちはお尻が小さくなっていることがわかりました。だからといって、ジムへ行って、フォームを意識し、骨盤を引っ張って正しくない位置にしてしまわないように気をつけながら筋肉を動かして、お尻の筋肉だけを鍛えることがいけないという意味ではありませんから、気を配りながら体を鍛えて筋肉をつけることはできます。しかし、脚の後ろ側の筋肉がはたらくべき自然な頻度と運動量は、これでは得られません。もし一歩ごとにお尻の筋肉が働くようにしたいなら――そして毎日歩かなければならない距離は5～8キロもあるのですから――股関節のために何らかのエクササイズを100回×3セット行ったとしても、腰椎骨盤部を最適に機能させ、生物学的に正しく機能させるために必要な自然な負荷にはなりそうにないことがわかるでしょう。

多くの人が、股関節の伸展が不十分であるにもかかわらず、無理やりニュートラルな位置に保とうと頑張って、臀部の後ろ側のラインを整えようとしてきました。そうすると張力と張力が対立することになります。股関節屈曲筋群は体の前面で緊張したままで、臀筋群はその問題のある状態と「バランスをとる」ために必要な、異常な強さの張力を発揮する習慣がついてしまうのです。最終的に、そうやって鍛えたあなたの臀部は、ジーンズの履き心地は同じかもしれませんが、（細胞レベルでは）あなたが望んでいたようなお尻にはならないのです。（わかりますか？）２つの筋肉群が異常に高い負荷を受けることになるので、この「ボディバランシング」という方法は、長期的に妥当な解決法ではありません。関節の両側に大きすぎる張力がかかると、まったく別の問題を引き起こすおそれがあります。

骨盤の構造は全身の構造

骨盤、仙骨または股関節の骨に付着している筋肉は30以上あり、それらの一つ一つが骨盤の生体工学的な環境に影響を与えています。幸いなことに、歩行、座り方、履物、そして上半身の構造と機能を調整することで、あなたは既にこれらの不適切な緊張や弱化を起こさないようにするエクササイズを行ってきました！　あなたはもう、骨盤の状態を改善するエクササイズを行っていて、まだ行っていないのはこの骨盤の章のエ

クササイズなのです！

ですから、あなたが行っている他のすべての実践に加えて、歩行中に骨盤がニュートラルな位置になりにくくしている筋肉、そして仙骨と股関節を過剰に結びつけている筋肉をターゲットとした、これらのエクササイズを行ってください。

・うつ伏せで行う大腿部内側ストレッチ

うつ伏せになり、おへそを床につけます。片方の脚をゆっくりと外側に開きますが、このとき膝を曲げないようにし、また開いている脚の側の骨盤ができるだけ床から浮かないようにします。大腿部の内側が緊張し、大腿部が床の方に向かって内旋します。慣れてきたら、大腿部を外旋させる（大腿骨を回旋して、つま先が床の方を向かず、天井の方に向くようにする）ことができるかどうかやってみましょう。頭は手の上に乗せ、頭と首に力が入らないようにします。

・壁を使った開脚

まず、このエクササイズができる壁を見つけます。このエクササイズができない理由を、「壁の前に物があって、スペースがとれないから」と言う人がいます。もし自宅が狭かったり（私のクライアントにはボートで生活している人がいます）、物が邪魔していたりする場合は、ベッドの上で、

うつ伏せ
顔を下にして寝ること。仰向けの反対。

ヘッドボードを壁の代わりにして行うこともできます。ただし、ベッドが柔らかいと負荷の方向が少し斜めになるので、まったく同じストレッチにはなりません。股関節の状態が良くなるまでは、ちらかった小物を片付けておいた方がいいかもしれませんね。

まず壁に対して横向きで座り、体をひねって両脚を壁に沿ってまっすぐ上げるようにします。ハムストリングスの張りが特に強ければ、骨盤を後傾させて、タイツのウエストラインを床につけるようにします。この場合、骨盤のマーカー（ASISと恥骨結合）を結ぶ面が水平になるところまで、体を壁から離します。こうすると、仙骨の先端の下に少しスペースができます。

脚をまっすぐにしたまま、脚の力を抜いて、大腿部の内側が「ストレッチされている」と感じるまで、両脚を開いていきます。負荷が強くなる可能性があるエクササイズなので、必要だと感じたら脚を閉じて休憩し、できるようなら再度行います。

・4の字ストレッチ

おそらく4の字ストレッチはやったことがあると思いますが、ここでは2つのバージョンをご紹介しますので、試してみてください。

床の上で行う（簡単なバージョン）：仰向けになり、両膝を曲げて足裏を床につけます。片方の脚の膝を外側に開き、足首をもう一方の脚の膝のやや上あたりにのせます。骨盤が後傾になっていないことを確認します。この姿勢が難しければ、床につけた脚の膝を（足裏は床につけたまま）伸ばし、脚を体から離していきます。骨盤が後傾になったり、浮いたり、傾いたりしないようにしましょう。股関節で、この動きを出さなければなりません。

椅子に座って行う：椅子の前の方にお尻を乗せて座ります。右脚の膝を外側に開いて、足首を左脚の膝の上に乗せます。このとき、骨盤が後傾になったり、浮いたり、傾いたりしないようにします。このストレッチを行っていて、膝に負担を感じるようなら、このエクササイズを行うには筋肉の緊張が大き過ぎるということです。大腿部（外側、鼠径部、ハムストリングのどこか）に負担を感じるようなら、骨盤を前方に（正面に向けて）少し傾けて、もう少しストレッチを強めましょう。

・後傾姿勢で行う合蹠（がっせき）のポーズ

これと次のエクササイズは、第6章で行ったストレッチの延長です。左右の脚の裏を合わせ、座るのではなく仰向けになります（上半身のエクササイズで、胸部の突出を最小にするために行ったように、頭と肩の下に枕などを敷きます）。胴体だけでなく骨盤も後ろに引くことで、膝、股関節、骨盤、腹部の結合組織や筋肉、

骨にかかる負荷が変わります。

・**後傾の胡坐（あぐら）姿勢**

普通の胡坐姿勢で既に脚がストレッチされていれば、次は骨盤を後ろに倒してみましょう。段階的に行い、最後は床につくまで行います。体が引き延ばされて限界だと感じる角度で胴体を支えます。ここが出発点になりますが、ストレッチを行ううちに、さらに広がった可動域まで胴体を倒せるようになります。

スクワットは禁忌？

私は、骨盤と、胴体内部のはたらきに影響を与えるすべての筋肉について講義を行うことがよくあります。講義では、しゃがまないことがこれらのシステムに与える影響についていつもお話しします。あるとき、講義の後で一人の感じの良い理学療法士の女性が近づいてきて、スクワットの禁忌について質問されました。学校で、臓器脱のある女性は引っ張られることで症状が悪化するので、スクワットを行ってはいけないと習ったそうです。私は全面的に同意しました。そして、スクワットは膝や背中、股関節に故障のある人にも、負荷がこれらの問題を悪化させるおそれがあるので「禁忌」とされていることも、付け加えました。「でも」と私は言いました。「スクワットは、臀部、骨盤、股関節、膝の問題を改善するためのエクササイズには必ず加えられるものだと思います」。問題は、おわかりの通りスクワットではなく、私たちが人生の大部分を、しゃがむことが無いまま過ごしていることなのです。

しかし、さらに話を進める前に、スクワット（しゃがむ）という言葉が一つのエクササイズを意味するの

ではなく、典型的には膝と股関節のある程度の屈曲を含む動きの**カテゴリー**を指すのだということを説明しておかなければなりません。

フィットネスでは、スクワットは膝への不適切な力を最少にし、臀筋群を最大限に使うようなフォーム（膝が足首の上に来るように！）で繰り返し行う（12回×3セット、など）エクササイズの典型です。膝が足首より前に出るほど、臀筋群は使われなくなり、大腿四頭筋の収縮がより大きくなり、これによってあなたが最初の頃に習ったように、膝蓋骨が後ろに引かれ大腿骨の溝に嵌ります。その他に、現代人の体で、膝蓋骨が溝の上に位置せず、わずかに横にずれている場合も股関節や膝に問題がある人にスクワットが禁忌とされる理由の一つになります。もしスクワットを何度も行ったり、バンドを使ったりバーを背負ったりして負荷を増やして行ったりするなら、これが自然な状態で行われる動作ではないため、フォームはさらに重要になります。

「深い」スクワットでは、通常股関節と膝を完全に屈曲させます。これは別名「狩猟採集民スクワット」とか「トイレスクワット」とも呼ばれますが、狩猟採集民はあらゆる種類のスクワット姿勢を行っていたことは明らかです（ですから、トイレのない場所で排泄するときのしゃがんだ姿勢は、芋を掘るときにしゃがむ姿勢と幾何学的に同じになると決まってはいないのです）。

その他のスクワット姿勢には、椅子無しで椅子に座ったような姿勢を保つヨガのポーズや、膝を大きく開きつま先を外側に向けて完全にしゃがむ、公衆トイレで腰を浮かしたままにする、あるいは下半身の強化や下半身を使うスキルを高めるための風変わりな（片脚での！）バリエーションなどがあります。これらの一つ一つは、同じ「スクワット」というカテゴリーに入れられますが、すべて別の動作で、体の使い方が違い、

異なる組織の適応をもたらします。

本書でスクワットができるようになる、とは、深い、あるいは「伝統的な」スクワット――つまり踵を下ろして、足、膝あるいは骨盤に過度の変形（大きな外旋など）を生じないようにしながら、股関節と膝を完全に曲げることを意味します。

多くの専門家が「膝を傷めるので深いスクワットはすべきでない」と言うのを聞いたことがありますが、私はこれに同意しません。世界中の人々が、一日に何度も、長い時間深いスクワットを行い、それを一生続けています。しかし一方で、しゃがむことに体が適応していないのに深いスクワットを行うと、可動域全体を使った動作に慣れた体で行うスクワットとはまったく違うパターンの負荷を生じてしまうことも、私は知っています。ほとんどの場合、スクワットは筋肉のしなやかさを必要とします。

筋肉を現在の弾性の限界以上まで無理に動かすことで、膝を可動域よりも大きく曲げようとする場合のように、重力を利用すれば、筋肉が緩むことで可能な範囲よりもさらに関節を曲げることができます。または、後ろへ転ぶほどしゃがめば可動域いっぱいの動きができますが、そこから立ち上がるには、よいしょと力を込める必要があります。これらの方法はどれも深いスクワットができますが、その効果より損傷の方が大きくなります。ですから、整形外科の専門家は「深いスクワットは健康に良いエクササイズではなく、組織の損傷につながる」と言うかもしれませんが、次のように言う方が正確です。しゃがむことは人間の動きとして（歩行、排便、物を噛むといった動作と同じく）まったく自然ですが、あなたの体が、今のところ体を傷めずに最も自然な意味での深いスクワット動作ができる状態でなく、現在の形で体を使い、現在の能力を超えた負荷をかけると膝を傷めてしまうので、スクワットをしない方が良いでしょう、と。

違いがわかりますか？

ほとんどの人にとって、今後スクワット動作を何度もすることができ、実際にするだろうと思いますが、現在のあなたは何らかの生物学的な負担を生じることなしに、何度もスクワットができる準備が整っていないことは、（大金を賭けてもいいくらい）確かだと思います。

おそらく、あなたは脚の骨、足首、膝、股関節などで、必要なことのいくつかを既に身に着けているでしょう。しかし、スクワットを行うための解剖学的な条件で、もっと小さなことですがまだ足りないところがあります。あまり使わないことが原因で起こっていた、あるいは失われていた要因です（次の項で述べるスクワット・ファセット（小関節面）のようなことです）。また、（脚、臀部、上半身には）基本的な筋肉量も必要で、それによって体重とボディバランスが変わり、スクワット中の関節の向きが異なるようになり、そしてここから、しゃがんで立ち上がる動作で使う筋肉へと影響が戻ってくるのです。

あなたの筋肉がより緊張している（文字通り、必要な長さより短く、あるいは長くなっていること）と、関節の動きはより制限

解剖学の豆知識

異所性骨化とは、解剖学的に異常な部位に骨ができることで、骨棘などがこれにあたります。騎兵の骨腫（「乗馬者の骨」とも呼ばれる）も異所性骨化の一例で、この場合馬にまたがることで生じる不自然で頻繁な圧力に反応して、大腿部内側の筋肉の一部に成長の遅い骨腫瘍ができます。スクワットに対するこのような骨の反応は、スクワット・ファセット「蹲踞（そんきょ）」などの座法の影響で、距骨に形成される特徴」のような、系統発生学的なものかもしれない骨の特徴とは異なります。

自然に起こる骨の形成とは異なり、ある領域で大きくなると周囲の組織の変形を招くので、異所性骨化はしばしば病的なものとみなされ、やがて何らかの症状（痛みなど）を起こすようになります。

一方ファセットは、我々の祖先の習慣的な動作の結果、それを反映して骨に見られるようになった特徴で、ある動きができるようにする適応のために生じたものです。つまり、他の部分に不必要な組織の破壊や損傷を起こすことはないのです。

CamScannerでスキャン

され、あなたの体の重心は自然な状態にいるときにそうであったと思われるより高く、あるいは低くなります。そのため、本章の残りの部分で、体の細胞を調整するためのやり方を段階的に説明し、自然にスクワットができるようにしていきます。スクワットは禁忌なのでは？　もちろんです。もしあなたが股関節や膝に人工関節を入れていたり、プレートなどを入れて固定していたり、その他関節の可動域を永久に変えるような状況があれば、金属の固定具によってできた制限はどうしようもないので、できなくても致し方ありません。しかし、本章ではスクワット動作を分解し、誰でもスクワットの完成に少しでも近づき、その健康への効果を得られるようにしていきます。

系統発生学的な
自然界の進化的な関係に基づく、ということ。

体は言われた通りのことをやる

誕生時（実際には子宮内）から、人間の骨にはしゃがむために必要な関節接合ができるようなファセットができています。これが、子供が自然にしゃがめる理由の一つで、このタイプの関節の動きには構造的な制限はありません。しゃがむことが多い生活のまま成長すれば、骨は成長し、骨密度が大きくなっても、このしゃがみやすい形状を保ちます。しゃがむ習慣を維持して子供から思春期前、青年期以降、そして成人期と、骨はこの「しゃがむ人の溝」を維持し、これらの溝はしゃがむという動作によってメカノトランスダクションを起こします。これらの組織を押したり引いたりする特定の作用がないと、メカノトランスダクションを介して起こるコミュニケーションの積み重ねの結果は、「溝をつくらなくていい」ということになります。

本書で既に触れたように、いつもとっている姿勢や動きが無いことで、私たちの歩行パターンは「転倒」

のようになってしまい、股関節の伸展を伴わなくなっています。歩くのでなく倒れているのと同じなので、そのために筋肉の筋量が足りなくなるだけでなく、特に股関節と大腿部では、股関節伸展の配分も変わってしまいます。体重が偏ることは、スクワットのバランスだけでなく、しゃがむとき、または立ち上がるときに力を出すのを助ける筋肉が少ないという意味でも問題です。あなたの今の体格は、筋肉が少なく、関節が可動域全体にわたって滑らかに動くことができないので、今できる（もしできれば、実際に1回やってみましょう）スクワットは、もし昔はやっていたとしても、そのかつてのスクワットがつくりだしていた「動きという栄養の特徴」と同じではありません。

ファセット（小関節面）
骨にある、関節結合のための小さく表面の滑らかな部位。

スクワットができない人からできる人への道のりでは、（ファセットがないこと、筋肉が短すぎるか長すぎる状態に適応している、そして関節可動域が抑制されているせいで）、骨や関節などの関与する構造に、不自然に強い負荷が生じます。スクワット姿勢の維持、またはそこから立ち上がることは、特に立ち上がるための筋肉が不足していると、（思わず）腸と骨盤底に大きな下向きの負荷が生じてしまう傾向があります。これでは健康のためにやっていることになりませんね。

本書は、自然な負荷についてのもので、エクササイズの本ではありません。もし私たちが、自然の中で育っていて、その頃のような組織の環境を作ろうとするなら、そして体の機能が存分に発揮される状態に一番近い環境にしたいなら、スクワットを動作の連続体として行わなければならず、それができればだんだんと自分の意図を伝え、やがては体型を作り直していけるような体の使い方ができ、それによって体とい

連続体
隣接する構成要素の間に認知できるような違いがないが、始めと終わりはかなり明確な、連続的な一続きのもの。

CamScannerでスキャン

う自叙伝に再びスクワットができる人と記せるようになるのです。

スクワットは、目的地ではなく旅のようなものだと考えるといいでしょう。それは、スクワットをマスターするまでの過程の全体でも（しばらくの間はスクワットのアレンジバージョンを行うことになるでしょう）、また文字通り1回のスクワットでもそうです。スクワットは、膝と股関節を完全に屈曲させた姿勢と定義することができます。ですが、もしスクワットは人間に欠かせない動作だと言い、一つの固定された姿勢として定義するなら、姿勢には利点が備わっているものだという考え方を強めることになります。それは、食品（例えばリンゴ）を単一の栄養素（例えば果糖）だと言ってしまうようなものです。果糖はリンゴという食品の外ではどのような性質やはたらきをもつのでしょうか？　意識の中で、スクワットを一つの関節の形状と定義してしまうと、スクワットを動きという文脈の外に置いてしまい、その効果の全体像が見えにくくなります。

もし私たちが、スクワットの定義を広げて「しゃがむ」と「立ち上がる」の動作を含めるなら、しゃがむ動作をコントロールすること、膝と股関節を屈曲させたまま維持すること、そして再び立ち上がることのために、体が違う使われ方をすることがわかります。これらの段階は、それぞれ異なる必須の負荷を作りだします。スクワットは、単なる姿勢をはるかに超えるものです。スクワットは一つの経験なのです。

スクワットの準備

スクワットに必要なスキルは、2つのカテゴリーに分けられます。可動域と、この可動域全体での強さです。多くの人は、関節の可動性に問題はありませんが、体を下ろしていくときに動きをコントロールするた

CamScannerでスキャン

めの筋肉量（または筋肉の協調）が不足しています。そして、立ち上がるときは、強さが足りない人は勢いを多く使って（それに、無駄な力みがあることが多い）います。

スクワットができるだけの強さはあるが、可動性がない人もいます。その場合、床に向かって体を下ろす動きはコントロールでき（ドスンと落ちてしまうことはない）、ぐっと力を込めなくても簡単に立ち上がることができます。ところが、足首、膝、股関節、骨盤、脊椎の可動域が完全ではないので、今ある動きのパターンでは、あまり使われない筋肉がある――特に臀筋が動作に関与しなくていいような体勢をとっているかもしれません。そのため、損傷を招くおそれのある高い負荷を生じることなく関節の可動域を広げるような、全体重を支えなくてよい姿勢から始めることにします。

・仰向けのスクワット姿勢

仰向けになり、両膝を抱えて胸の方へ引き寄せます。

簡単ですね？　では、膝を引き上げたとき、骨盤がどのくらい後傾しているかをチェックしてみましょう。同じことを、骨盤が床から離れないようにしてやってみましょう。骨盤がついて来そうになるところまで、膝を引くのです。スクワットは、歩行と同じように、すべての関節の可動性を使いますが、自然にしゃがめる機能を取り戻すには、体のどこかの部分、ここでは動かない股関節の代償として動く骨盤の動きを制限している癒着を取り除いていかなければ

なりません。

股関節置換手術を受けている方、そして膝や股関節（または足か脊髄）に問題があり、何もできないと感じている方もいらっしゃるでしょう。ただこのエクササイズを行うだけで――ベッドに寝た状態で、膝と股関節を胸の方へ引き寄せるだけでも、さらに引き寄せるのが片脚ずつだとしても――あなたの体は改善されます。スクワットの達人になる必要はありません。あなたは、負荷を変えているモーメント［回転を生じさせる力］の改善を始めるのです！

しゃがむ動作と排泄

排泄のためにしゃがむことは、骨盤の健全性のためにはとても重要で、現在、骨盤を正常に戻す方法には消化や骨盤底の状態に問題がある人の治療に含まれるものがあります。私たちの問題を予防するための方法にもこれを含めていいでしょうか？

スクワットは単なる姿勢以上の意味があるのですが、それでも実際のスクワットの利点の一つは、その姿勢です。スクワットのために必要な筋肉のはたらきを除いたとしても、排泄という意義は残ります。例えば、肛門直腸が向いている方向の角度は、排泄に必要な圧力に変化を及ぼします。もし消化管が重力を利用できる方向になっていないと、排泄のために別の力を出さなければなりません。加齢とともに、排泄に必要な圧力がマイナスの作用をするようになりますが、それは、排泄のために力を入れることが、バルサルバ法によって起きる力学的環境が引き金となって、「トイレでの死亡」または心血管イベントとして知られる状態（心臓発作、脳卒中、動脈瘤）を誘発するおそれがあるからです。「バルサルバ法とは、息を止めて力むことによる迷走神経の刺激で、直腸筋などが緊張すること。大きな力を出すために行うことがあるが、血圧が上がるので危険性がある」

スクワットを行えるだけの強さと可動性を身に着けていなくても、排泄中に足を何かの上に乗せて膝と股関節の屈曲を大きくすることで、より適切な排泄姿勢をとることができます。便器の前に置いて使う、取り付けに器具などを必要としない専用の製品（低めの台）もありますが、小さなごみ箱を逆さまにしたものか本を積み重ねたものを、左右の足の下に置いておくのもいいでしょう。どちらの方法も、わざわざ時間を割く必要もなく行えて、体に良いやり方です。つまり、これらの上に乗ってしゃがめば、スクワットの練習になるのです。毎日の生活に、スクワットの練習を取り入れない手はないのです。

CamScannerでスキャン

スクワットを目指して

繰り返しになりますが、あなたがやっているすべてのこと――ふくらはぎのストレッチ、ランジ、脛の回旋――が、スクワットに必要な全身の可動域を作るために役立っています。この章のエクササイズは、スクワットに向けてあなたの体を変えるために必要な、特定の負荷を作りだせるようにデザインされていますが、本書で紹介した他のすべてのエクササイズと併せて行うことで効果があります。これら一連のスクワット準備エクササイズは、スクワットの前に行う20分のウォームアップとして行うことができますが、6カ月（あるいは3年）くらいの間ウォームアップとして続け、その後本格的なスクワットを始めればさらに有効でしょう。

・うつ伏せスクワット

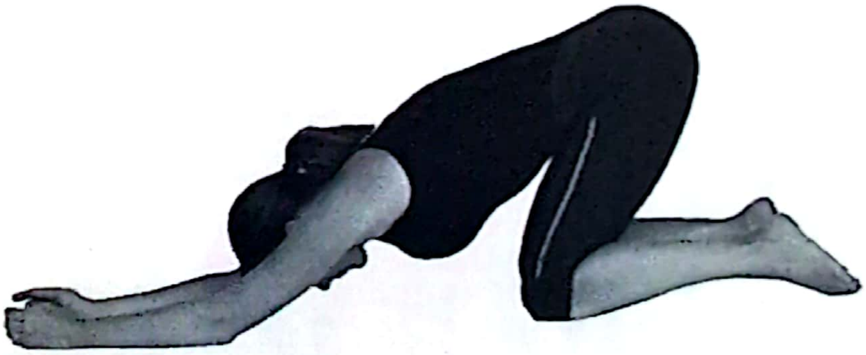
四つ這いから始め、力を抜いてお尻が足に着く（着かないようならできるところ）まで体を後ろに引いていき、そこでリラックスします。この動作に慣れておらず、体に緊張や痛みを感じる場合には、以下のようにして負荷を減らしてください。ベッドなど柔らかい面の上で行う、膝の裏に枕を入れる（無理に屈曲させなくてもよくなる）、あるいは足の上（お尻の下）に枕を入れていれば、重力で今の可動域以上に動かされることがなくなります。

CamScannerでスキャン

・骨盤を後傾にしないうつ伏せスクワット
　鏡で横から姿勢を見られる場所で、まず四つ這いになります。お尻を踵に向かって引いていき、骨盤が後傾にならない限界まで膝と股関節を屈曲します。骨盤が後傾になるのは、股関節の筋肉が、フルスクワット［膝と股関節を完全に屈曲したスクワット］姿勢がとれるほど伸長または短縮できないためです。動かないことがあまりにも多いので、それに適応してしまっているのです。骨盤が後傾し始める位置が、あなたの今の可動域の限界です。

・つま先背屈のうつ伏せスクワット
　これも四つ這いから始め、体を後ろに引きますが、違いは足首の角度を小さくするために足首を曲げることです。骨盤は後傾にする（膝の屈曲は大きくなる）と後傾しない（屈曲が少なくなる）の両方で行うことができます。

・ふくらはぎストレッチ（ヒラメ筋）
　ふくらはぎストレッチは、膝を曲げないようにすることで、ふくらはぎの筋群の中でも腓腹筋をターゲットとして行ってきました。しかし、ふくらはぎには他の筋肉もあります。それがヒラメ筋で、



膝を曲げている方がよくストレッチされます。あなたのヒラメ筋は踵のある側に適応していると考えられ、これが踵を床につけたままスクワット姿勢をとるのが難しい原因の一つになっています。スクワットに必要な足首の可動域を広げるために、この動作を試してみましょう。

ハーフフォームローラーの上に、拇指球が一番高い位置に来るようにして片足を乗せ、踵を床に着けて膝を曲げます。その足で、膝を少し前に出すようにしながら床を押します。

新しいあなたの新しいスクワット

深いスクワットに話を進める前に、本書で紹介した他のすべてのエクササイズは、より間接的ではありますが、「スクワットの準備」計画の一部でもあることを再度強調したいと思います。体のすべての部分で可動性と強さが向上すれば、スクワットの実践段階を、より多くのサポートを得ながら、「負担」を少なくして行うことができます。

もし私が今すぐスクワットをしてくださいと言うとしたら、あなたがとりやすい足、足首、膝の位置を見て、今まで体をどう動かしてきたかがわかるからでしょう。（もしスクワットができるなら、鏡の前ですぐにやってみてください。自分なりに正しいスクワット姿勢をとれるようにやってみて、前と横から鏡で見ることで、足、足首、膝、股関節の位置がどうなっているかを確かめましょう）。

脛に対して、足がどのくらい外向きになっていますか？　立っていたときより広がっていますか？　つま

先に全体重がかかっていないかどうかは、足指側を持ち上げることができるかどうかでわかります。踵は均等に床に着いていますか？

脛が内向きに回旋し、足首の関節と足が真っすぐではなくなっていませんか？　足裏の内側に体重がかかっていませんか？

膝はもっと開いた方が良くありませんか？　左右の膝が寄っていませんか？　だとしたらどれくらい？　片方に体重が偏っていませんか？

骨盤がどうしても後傾してしまい、脊椎下部が丸まってお尻が完全に体の下に来ていませんか？

足が外向きになる、足首がねじれる、骨盤後傾の度合い、脛が向く角度などのすべてが、皮膚の下の組織の状態を生体工学的に伝達し合っています。今のあなたが抵抗なく行えるのはこのスクワットですが、これが実際に自然の中でのあなたの姿ではありません。スクワットをするとき、足、足首、脛、骨盤の位置に関する指標に着目するのはこのためです。もし、これまであなたがどのように動いてきたかによって決められた限界に沿ってスクワットを続けていたら、あなたの体は過去にやってきたことによって形作られるままになるでしょう。私たちは、現代生活で弱り、歪められた状態からだんだんと抜け出していけるスクワットを目指しているのです。

指標の一つ目は足の位置です。多くの人は足と脛が異常なほど外向きになり、それが足と股関節の筋肉系を使わない歩行パターンのために固定されてしまっています。外向きになった足を正しくするために、歩行中に意識的に動かし、習慣の修正を完全に行うには数年かかりますが、修正のための一連のエクササイズに集中するときに、足と膝を徐々に調整する方がはるかに簡単です。関節の角度の調整は、これらのエクササイズがデザインされた目標の通りに筋肉のはたらきを維持するだけでなく、あなたの体に現在ある適応、つ

まり骨のねじれや回転、正しく動かせていない筋肉の長さ、そして気持ち的にやりやすくなっている動きの習慣が、あなたが目指す新しい体型に影響しないようにするという目的もあります。

スクワットするときは、足が多かれ少なかれ大腿の角度と一致させられるようになるまで、あなたがとりがちな足の位置に注意し、（どのくらいでもいいので耐えられるところまで）だんだんと内向きにするようにします。

大腿部について言えば、膝を開きすぎる傾向についてはどんなことにも注意し、膝が骨盤よりわずかに広いた状態を保つようにします。これより広くなり過ぎると、あらゆる部分の動作面がまったく変わってしまい、股関節と大腿部が張力を発揮できなくなって股関節と膝の同じ面上での屈曲が制限されます。もし今まで足を広げてスクワットをしていたら、少しずつ足幅を狭くしていきましょう。

解剖学の豆知識

脛が垂直になっていることは、スクワットで体を上げ下げするときにどの筋肉が使われているかを示す、わかりやすい指標なので、簡便なバイオフィードバックのツールになります。脛が垂直であればあるほど、より臀筋群のはたらきが大きいことを意味します。膝が足首の前に出れば出るほど、大腿四頭筋がはたらいています。

さあ、（ほぼ）準備ができました！

ここからのシリーズは、より上級者向けのエクササイズで、全体重を支えることになります。ここでは重力が、限界以上にあなたの体を押しますが、この力はそう簡単にコントロールできません。ですから、これらのエクササイズを始める前に、今の体で強いところ（そして強くないところ）はどこかを知り、進歩を感

CamScannerでスキャン

じることができるように、必ずこの部分を全部読んでください。

自由時間がたくさんある人でなければ、「スクワットプログラム」ができるのはせいぜい一日一回でしょう。ですから、次のセッションは、あなたが既に一日何回も椅子に腰かけたり立ち上がったりしている（そして時には床にも、ですね？）、というところに着目して始めてみましょう。その時間をスクワットエクササイズとして利用してはどうでしょう？

・チェアースクワット

特に意識しないで椅子に座ったり立ち上がったりしているとき、現在の組織の適応のために、何か支えてくれるものを腕を使って押したり引いたりすることになり、そのために勢いをつけて体を前方に動かしたり、大腿四頭筋を働かせようとして膝の向きが足首の正面から外れたりしてしまいます。筋肉を使わないようにしているこのような座り方や立ち方をやめ、既に毎日行うのが習慣になっているこの動作を利用して、お尻を鍛えましょう！

椅子の端の近くに座り、脛を床と垂直にして、足裏全体を床に着けます。骨盤を後傾させせないようにしながら上体を（ゆっくりと）前に傾けます。膝（と脛）が前に出ないようにし、椅子から体を浮かしてもお尻の力で支えられるかどうかを確かめます。フルスクワットで実際に必要となるコントロールの練習として、そこから（椅子にぶつからないように）体を下げてみてもいいでしょう。

椅子から離れて体の上げ下げを行うのが難しければ、フルスクワットまで体を上げ下げするために、体の前側をどのくらいはたらかせる（力を入れる）、あるいは使わなければならないかを、ここで想像してみて

くわずかに高さの低い椅子で試しながら、このエクササイズを続ける限り、できるだけ頻繁に行ってください。キッチンの椅子から簡単に立ち上がれるようになったら、本箱を椅子代わりにしてさらに可動域を広げましょう。最終的には、フルスクワットができるだけの強さを身に着けることができるでしょう。チェアースクワットから次の段階へ進めないとしても、あなたの体は既に、自然の中でのあなたの姿により近づいています。

筋力、関節の可動域、循環、そして組織の適応は、取り組み始めから進歩していきます。私が指導した中で、関節置換手術を受けていたり、あるいは単に本人の希望で、苦痛を感じないところでの動きしかさせられなかった人もたくさんいますが、それでも健康状態には大きな改善がありました。正しく行うことはできなくても、よりよく行うことは常にできるものです！

フルスクワットに進む準備ができたら、その時が（来るとすれば）いつになるかわかりませんが、以下に挙げるやり方は、筋肉の弾性への依存を少なくして、体の多くの部分を深いスクワットの姿勢にもっていく助けになってくれます。

・「とりあえず」完全にしゃがむ

最初の深いスクワットは、足の位置と膝の幅を除いては、実際には体の各ポイントが望ましい位置関係になっていません。踵が浮いていることや、骨盤が正しい位置になっていないことは気にせず、ひとまず気楽に、バランスをとってこの姿勢を維持してみましょう。

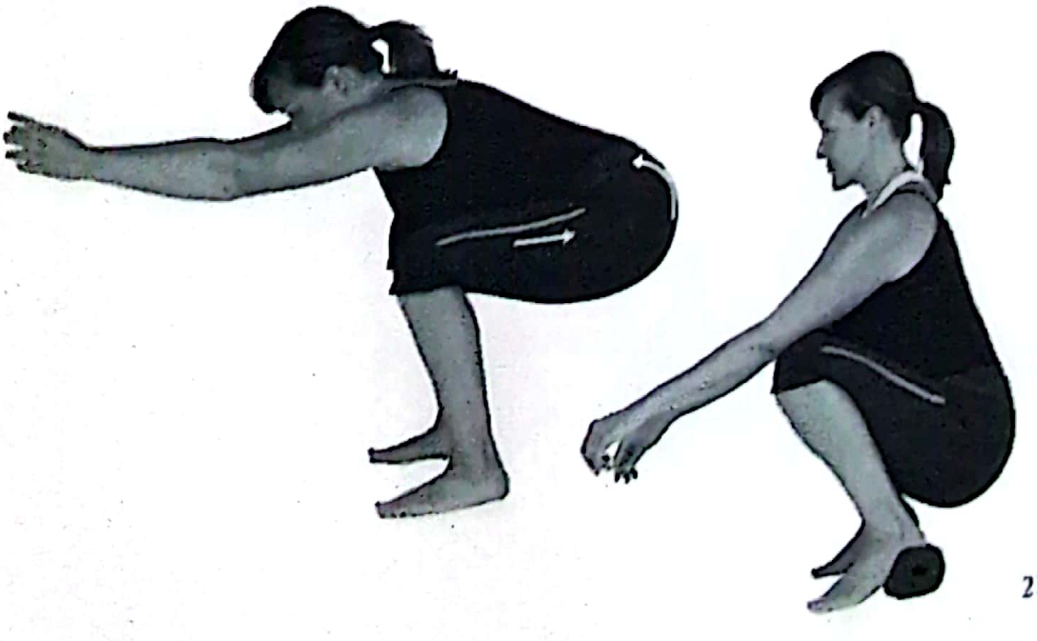
・踵を支えたフルスクワット

靴を履くことに適応したふくらはぎの筋肉は、スクワット中に体の他の部分がとれる位置関係を制限します。スクワット中に足を底屈する（つま先を伸ばす）力がはたらいて後ろに倒れそうになるのを防ぐためには、踵の下に厚い雑誌かフォームローラーを敷きます。踵が高くなるほど、短くなったアキレス腱がスクワットに及ぼす影響は小さくなります。足を使うのは別の機会にして、ここではただ楽しみましょう。

・お尻を上げた骨盤後傾しないフルスクワット

お尻の筋肉が落ちている話を覚えていますか？　臀部の後ろ側を使うことに少しずつチャレンジするには、体を上げ下げするときに「骨盤を後傾させず、お尻を持ち上げたままにする」ことです。後ろに倒れずに維持できるスクワット（上げ下げの両方）の限界がありますが、そのポイントまでのスクワットをずっと行っていると、そのうちに臀部の筋肉が強化され、筋肉量も増して、股関節のより多様な使い方ができるようになります。

・支えを利用したスクワット



足と臀筋群のはたらきが良くなったら、次は軽い補助を使いながら筋力の足りない部分を強化していきましょう。初めて自転車の乗り方を学んだとき、大人が自転車の後ろから少しだけ支えてくれたはずですが、これは新しい運動スキルを身に着けるのに必要な補助でした。これと同じように、骨盤を後傾させないようにしながら、お尻を後ろに引き、さらに踵に向かって体を下げていくときに、（軽く）何かを掴んでおくと、この姿勢で安定させるために必要な筋肉をはたらかせる助けになります。

後ろに倒れないように体を支え、骨盤を後傾させないようにする動きがこれらの筋肉で「感じられて」いれば、外から見てわかる必要はありません。たとえ少しずつであっても、変化は起こっているのです。骨盤の後傾の解消や体の支持は見てとれないかもしれませんが、ほんのわずかでも以前より後傾しなくなり、体を支えられるようになっていさえすれば、その負荷はあなたの体を変え、次にスクワットをするときにはより簡単にできるようになります。とにかく、繰り返すことです。

ここでは、私は椅子を使っていますが、何かの支柱やドアノブなどでも構いません。私のお気に入りはTRX（バーから吊り下げられたストラップの先端に握ったり足をかける部分がついたトレーニング器具）のストラップです。

体の大きさや体型、トレーニングを始めた時点での状態は一人一人違うので、「最高の」スクワットと言える絶対的なフォームはありません。しかし、あるスクワット姿勢が別の姿勢より良いと判断できる基準はあります。体の各部をより均等に使う（負荷の分散）ために、理想的なスクワット姿勢では基本的に足、足首、膝、股関節が左右対称になっています。深いスクワットをしようとするとどちらかの側で大きな変形が起こってしまうが、反対側はそれほどでもないということに気づいたら、それはあなたの習慣のために、不対称に癒着部ができているのかもしれません。より良いスクワットのためには、（他の理由もあるかもしれませんが）それらを解決しましょう。

スクワット中――体を上げ下げするときや姿勢を維持している間――に強い張りを感じるのは、そのスクワットがあなたの能力を超えているしるしです。もちろん、体を変えようとしている途中で起こる小さな張りは適応を助けますが、広い範囲で起こる緊張を我慢したり、痛みがあったりする場合は、今の体の状態にとって進め方が速すぎるということです。一歩後退して（例えではなく、実際に一つ前の段階に戻って）、より適切なレベルのスクワットを行いましょう。

スクワットは「全身運動」と言われますが、これは体を低くしたり持ち上げたりするために必要なはたらきを、さまざまな関節や筋肉が分担していることを意味し、筋肉の長さ（すなわち連なっているサルコメアの数）のすべてをはたらかせ、関節の両側の筋肉の力を利用することで行われます。骨盤が後傾にならないようにどの程度保てるか、また股関節を踵に向かって後ろに引いていく動きができるかどうかは、体の使い方の上達を測る良い方法です。

練習に練習を重ねて、今までより踵の方へ体重をかけ、勢いをつけず、より左右均等に体重を配分するこ

とができるようになれば、それが今のあなたの一番良いスクワットフォームです。

スクワットをやればやるほど、そしてスクワット姿勢をとり、再び立ち上がる動作を自分がどのように行っているかを意識すればするほど、筋力はつき、勢いをつける必要性が少なくなります。これには時間がかかりますが、何度も繰り返しやらなければできるようにならない、と言う方が、実際には正しいのです。自然の中で生きていた頃のように、一日中、何度でもスクワットをやるのです。

ライフスタイルとしてのスクワット

フォームを教えるために写真を撮って見せることは、ミスリードにつながります。世界中の多くの人々が、スクワット姿勢で「生活して」います。料理、掃除、遊び、訪問や探検の中で、スクワット姿勢をとります。つまり、スクワットとは固定された姿勢ではないのです。スクワットをするための体ができたら、スクワット姿勢をとったまま体重を前後左右に偏らせてみましょう。正しいスクワットも間違ったスクワットもありません。ただ、系統的なアプローチをとれば、別なやり方をしてきたために問題が生じているあなたの体を、さらにそのままの形状で固定してしまうだけのスクワットを避けられるでしょう。

しゃがむ姿勢は、人間が経験する身体的動作の不可欠な要素です。エクササイズとして行うスクワットは、味気なく粒の大きなビタミンサプリメントを毎日飲むのに似ていて、なんとなく厄介な感じがします。でも、いったん体の準備ができてしまえば、一日の動きの中で行われるスクワットは、あなたの生活に新たな次元を開きます。しゃがんで小さな動物や植物（あるいは子供たち）とごく近くで親しむことは、股関節と膝が生まれつきもっている動きを最大限に使い、消化系や生殖系の状態が最適になっていることが自覚できるの

ケーゲル体操についての大論争

私は2002年にバイオメカニクスの専門家となったのですが、2010年にMamaSweatというブログでインタビューを受けるまでは人に知られるような存在ではありませんでした。「骨盤底パーティー――ケーゲルは招待されない」と題されたインタビューで、私はなぜ女性が骨盤底に問題を抱えるのかと、それにどう対処すればいいのかについての10の質問に答えました。そこで、私は「ケーゲル体操をしなさい」とは言いませんでした。ところが、インターネットでは、ケーゲル体操を勧めなかったばかりか、（10の回答の中で骨盤底）に問題がある人はケーゲル体操をしてはいけないことの、科学的裏付けを説明しました。

インタビューの中で、私はスクワット（「自然の中で行われるような」しゃがむ動作）が、骨盤底の自然な強化メカニズムだと話し、その他にも筋肉の長さや頻繁にとる骨盤の位置など、多くのことに触れました。

一夜明けると、私は話題の人になっていました。いい意味でも悪い意味でも、です。それから数カ月間、友人に頼まれて気軽に受けたインタビューが、骨盤底に問題を抱えた男性や女性、そしてそれを治療する人々に8万回も閲覧されました。私が書いたものは間違いなく異端で、（一部の人から）冒涜とみなされ批判されました。

ケーゲル体操に伴う問題は、筋肉がどうはたらくかの深い考察を欠いた理解に基づいて、エクササイズを組み立てているからです。本書では筋肉の力の発生に関わるバイオメカニクス、特に習慣的な姿勢と使い方が、サルコメアのレベルで筋肉の短縮または伸長を引き起こしていることを説明していますが、解剖学の本の大部分には、このようなことは書かれていません。ほとんどの書籍や治療法の研究では、筋肉の長さはサルコメアの再配列の結果であり、サルコメアの増加や減少ではないとされています。もしサルコメア内のオーバーラップから解釈するモデルなら、弱い力を出している筋肉は引き伸ばされ過ぎていることになるはずです。引き伸ばされ過ぎた筋肉は、収縮させて「引き締め」なければなりません。しかし、サルコメアの数が少なくなった筋肉も、出せる力は弱くなります（筋肉の張力を測定する装置では、どちらが起こっているかを検出することはできません）。

骨盤底の健全さに関して、もしこの単純化され過ぎたモデルをあてはめるなら、ケーゲル体操は自然な解決法です。しかし、私がこのインタビューで指摘したように、習慣化した骨盤底と仙骨の位置に対応した筋肉の適応（サルコメアの数の変化）は、発生する力の低下が原因で起きたと考えられ、この場合ケーゲル体操は問題に対してほとんど効果が

CamScannerでスキャン

ないばかりか、むしろ悪化させるかもしれません。

私は、10の質問に答えたこのインタビューが、あらゆる女性のお気に入りの健康雑誌で予防法や矯正法として推奨されるエクササイズが、実は有害かもしれないことを世の中に知らしめるには、お粗末なやり方だったことは自覚しています。8万人もの人々が記事を読むと知っていたら、もっと明快に書いていたでしょう。ですからここで、もう一つのことを明確に記しておきます。

このインタビュー以後、骨盤底の健全性に対してしゃがむ動作が果たす役割を私が話したことを、ケーゲル体操をやめてスクワットをすべきだと受け取る人が多くいました。例えば、スクワットを毎日20回、あるいは200回行えば、まるで魔法のように骨盤底の機能が完璧になる、といったようなことです。本書をここまで読んだ皆さんならおわかりのように、骨盤底の問題は（実際にはどんな問題もそうですが）、これまでの人生で全身をどんな風に動かしてきたかの結果なのです。

腹横筋と同じように、骨盤底も「やるべきこと」はたくさんあります。一つの問題を「修正」するために引き締めたままにすることは、他の役割を自然に行う能力を妨げます。もちろん、骨盤底が力を発揮できなくなることは望みませんが、大きすぎる張力を常に発揮して欲しいとも思わないでしょう。目指すのは、骨盤底が、楽しむことも含めた生物学的な役割を絶妙に果たすことです。

すべての筋肉がそうであるように、パフォーマンスには役割を果たすためにちょうど良いだけの力が必要で、そのために筋肉はしなやかでいつでも使えなければなりません。つまり、体の動きは、しばしば骨盤底の反応を必要とする多くの動きを伴うもので、またその反応もそれぞれ独特なのです。テニスの例えに戻るなら、骨盤底がすべてのショットを打てるようにしておきましょう（第8章の腹横筋の項で述べた通りです）。

ですから、ケーゲル体操が「良くない」とわかった以上、骨盤を正常にするにはどんなエクササイズが必要なのか、と私に問うなら、これからはこういう答えになります。「あらゆるエクササイズを、いつでも行うことです」

CamScannerでスキャン

で、みなさんに人間として絶対にやってほしいと思います。

CamScannerでスキャン

MOVE

もっと動こう

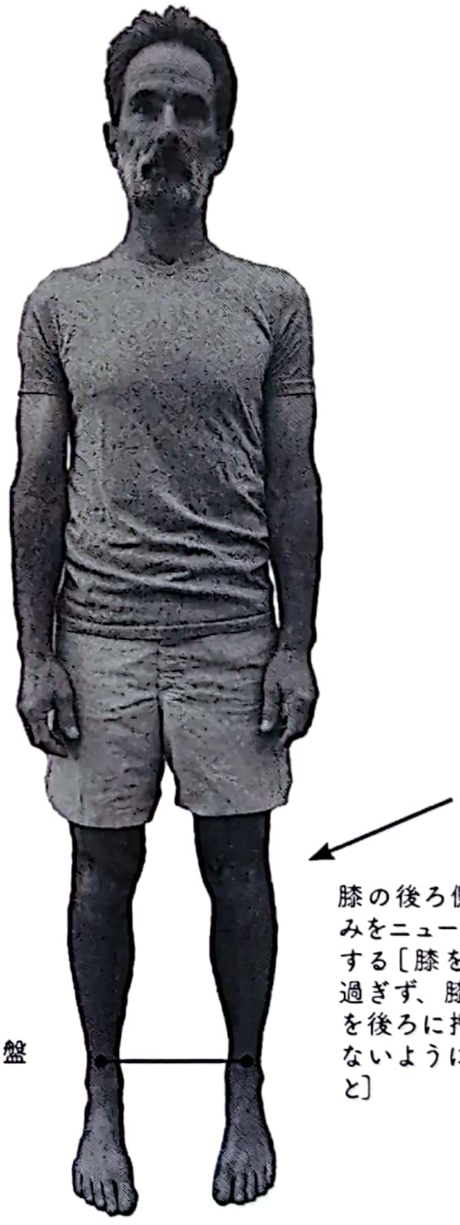
CamScannerでスキャン

アライメントのチェック

自分の生活を考えてみると、並んでバスを待つとき、あるいは仕事場でも、立っていることが多いと気づくことでしょう。最終的な目標は全身をもっと動かすことですが、体にとってより良い負荷をつくりだせるように体の動かし方を変えるためには、立ち方を変えることも簡単な方法の一つです。以下のアライメントチェックは、じっと立って行うと一番わかりやすいですが、外を歩いているときや姿勢を修正するときに行うチェックとしても適切です。

チェック前

チェック後



両足首の幅は骨盤の幅とする

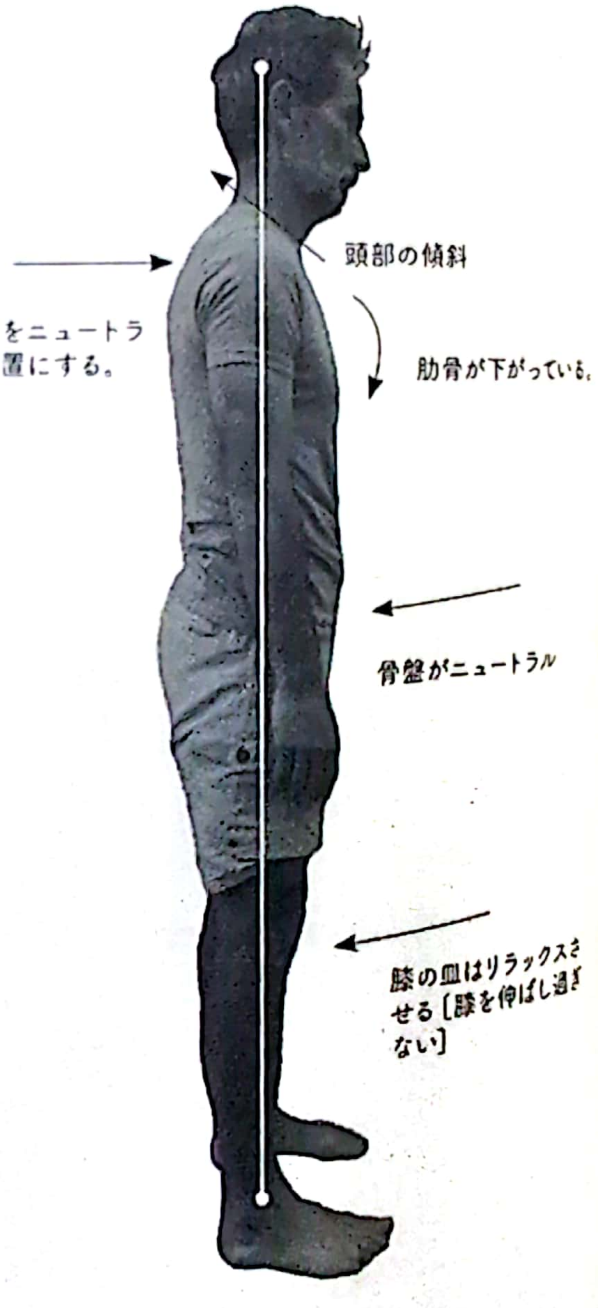
膝の後ろ側のくぼみをニュートラルにする［膝を伸ばし過ぎず、膝の裏側を後ろに押し付けないようにすること］

つま先を前方に向ける

CamScannerでスキャン

チェック前

チェック後


頭部の傾斜
肩甲骨をニュートラルな位置にする。
肋骨が下がっている。
骨盤がニュートラル
膝の皿はリラックスさせる［膝を伸ばし過ぎない］

エクササイズの流れ

目指しているのは、矯正を必要としないライフスタイルになれるように、体を十分に動かしてもらうことですから、とにかくより多く動くことが重要です。ここではターゲットの異なる3つの流れを紹介していますが、どれも全身をより多く動かすためのものです。

注記：これらのエクササイズシリーズにはすべてのエクササイズが含まれているわけではありません。あなたの好みに従ってエクササイズを加えたり外したり、あるいはあなた自身のエクササイズの流れを作っていただいて構いません。

CamScannerでスキャン

修復のためのエクササイズシリーズ

準備するもの

・枕（座位用）
・ハーフフォームローラーまたはタオルを巻いたもの
・ヨガストラップまたはベルト
・クッションまたは追加用の枕（必要に応じて）

これは、足首、膝、股関節、肩を優しく動かすことを目的としたエクササイズの流れです。エクササイズは、いつも体の両側(右と左の両方)で行ってください。最初は、クッションを使う（必要に応じて、股関節や膝の下に枕を敷く）ことでエクササイズをより行いやすくします。自分の体に合わないと思ったエクササイズは、外して構いません。特に指示がない限り、**それぞれの動きは30～60秒間行い、さらに重要なことは、動きと動きの間の動き――つまりある姿勢から次の姿勢へどう移るか、に注意を払ってください。姿勢を変えることも動きであり、改善の余地があるのです。**

・胡坐の座位から始める。[P208]

・上体を前後左右に傾ける動作、その後左右にひねる動作を行う（2分間）[P208]

・左右の脚を組み替えて同じことを行う

・立位でふくらはぎストレッチ [P158]

・つま先ストレッチ [P161]

・足の裏を合わせて座り、上体を前後左右に傾ける動作を行う（2分間）[P207]

・指先で球を描く [P205]

・開脚し、上体を前後左右に傾ける、左右にひねる動作を行う（2分間）[P206]

・立位でふくらはぎストレッチ [P158]

・つま先ストレッチ [P161]

・フロアエンジェル [P205]

・背骨ツイスト [P217]

・ウィンドミル（P176）

・背骨ツイスト（P317）

・ワイドアングル（P176、309）

・ふくらはぎストレッチ（P300）

・つま先ストレッチ（P141）

・うつ伏せで行う大腿部内側のストレッチ（P[illegible]

・大腿四頭筋ストレッチ（P229、318）

・うつ伏せで行う大腿部内側のストレッチ（P[illegible]

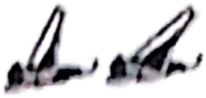
・大腿四頭筋ストレッチ（P229、318）

・胡坐の座位（P300）

・手の甲を合わせる（P120、316）

・胡坐。足を組み替えて行う。（P300）

・指のストレッチ［P309］



・バンドを使ったストレッチ［P232、319］

・腰筋リリース［P205、314］

これで終了です！

CamScannerでスキャン

基礎的筋力をつけるエクササイズシリーズ

準備するもの

- 枕（座位用）
- ハーフフォームローラーまたはタオルを巻いたもの
- 椅子
- ヨガブロックまたは厚みのある本

このエクササイズの流れは、かなり運動をしている人でもあまり使わないことが多い筋肉をはたらかせるよう意図されています。最初は、クッションを加える（必要に応じて、股関節や膝の下に枕を敷く）ことでエクササイズをより行いやすくします。自分の体に合わないと思ったエクササイズは、外して構いません。特に指示がない限り、**それぞれの動きは30～60秒間行い、さらに重要なことは、動きと動きの間の動き――つまりある姿勢から次の姿勢へどう移るか、に注意を払ってください。姿勢を変えることも動きであり、改善の余地があるのです。**

CamScannerでスキャン

・ボールを使って足の骨を動かす（片足で2〜3分ずつ）。〔P143、310〕

・ふくらはぎのストレッチ〔P308〕

・つま先のストレッチ〔P141〕

・骨盤を傾ける〔P237、314〕

・四つ這いでの手のストレッチ〔P175、310〕

・菱形筋を押し上げる〔P174、316〕

・ランジ〔P227、312〕

・両脚のふくらはぎストレッチ〔P142、309〕

・4の字ストレッチ（座位または立位）〔P251、312〕

・つま先ストレッチ〔P141〕

・骨盤を傾ける〔P237、314〕

・菱形筋を押し上げる〔P174、316〕

・指先で球を描く（P309）

・手の甲を合わせる〔P170、316〕

・ランジ〔P227、312〕

・膝蓋骨を正面に向ける〔P233、313〕

・後傾姿勢で行う合蹠のポーズ〔P252、315〕

・膝蓋骨を正面に向ける〔P233、313〕

・後傾の胡坐姿勢〔P315〕

・膝蓋骨を正面に向ける〔P233、313〕

・菱形筋を押し上げる〔P174、316〕

・両脚のふくらはぎストレッチ〔P142、309〕

・4の字ストレッチ（座位または立位）〔P251、312〕

・骨盤を傾ける〔P237、314〕

・足を壁につけた前屈〔P148、317〕

・バンドを使ったストレッチ〔P232、319〕

・腸骨筋のリリース〔P311〕

・ボールを使って足の骨を動かす〔P143、310〕

これで終了です！

CamScannerでスキャン

大きく動かすエクササイズシリーズ

準備するもの

・垂直／低いバー
・坂道や石
・雲梯または太い木の枝

このエクササイズの流れは、深いスクワット、ぶら下がり、ぶら下がって体を揺らすといった、より大きな動きができるようにするためのものです。地面に座ったり体のさまざまな部分で地面に触ったりする、また公園にある遊具や木の枝にぶら下がったり、さらに体を揺らしたりする運動を行うことで訓練し、適応を促すことを目的としているので、外で行うエクササイズが中心です。あるエクササイズが、他よりやりやすいことに気づくかもしれません。しかし、適切な器具を使って屋内で行っても、野外での動きに移行する上では有効です。休息をとったり（エクササイズとエクササイズの間に休憩を兼ねてウォーキングをするなど）、必要だと思えば部分的に変更したやり方で行ったり、一部のエクササイズを外しても構いません。例えばスクワットができなければ、フルスクワットをやめてスクワットの準備となるエクササイズに変更してください。

CamScannerでスキャン

・指先で球を描く〔P309〕

・垂直／低いバーに「ぶら下がる」。握り方を変えて行う〔P178、310〕

・手の甲を合わせる〔P170、316〕

・支えを利用したスクワット〔P270、319〕

・ふくらはぎストレッチ（自然に近づける）〔P140〕

・ふくらはぎストレッチ（ヒラメ筋）〔P265、308〕

・支えを利用したスクワット〔P270、319〕

・指先で球を描く〔P309〕

・ぶら下がって左右に体を揺らす〔P320〕

・手の甲を合わせる〔P170、316〕

・支えを利用したスクワット〔P270、319〕

CamScannerでスキャン

・胡坐で上体を前後左右に動かす、左右にひねる〔P308〕

・菱形筋を押し上げる〔P174、316〕

・仰向けのスクワット姿勢〔P260、318〕

・菱形筋を押し上げる〔P174、316〕

・うつ伏せスクワット〔P263、318〕

・菱形筋を押し上げる〔P174、316〕

・踵を支えたフルスクワット〔P270、319〕

・菱形筋を押し上げる〔P174、316〕

・支えを利用したスクワット〔P270、319〕

・ぶら下がって前後に体を揺らす〔P320〕

・ふくらはぎストレッチ〔P308〕

CamScannerでスキャン

・ふくらはぎストレッチ（ヒラメ筋）〔P265、308〕

・雲梯渡り（可能なら）〔P181〕

これで終了です！

CamScannerでスキャン

ウォーキング

ウォーキングは、運動の中では大きな部分を占めるものですから、もしあなたにウォーキングの習慣が既にあるとしても、やり方を変えればもっと動ける余地は大きいでしょう。

まず、以下の質問に答えて、あなたが今、どのくらい歩いているかをチェックしてみましょう。

- 歩数計またはスマートウォッチなどを使っている場合、1日平均何歩、あるいはどのくらいの距離を歩いているでしょうか？
- トレッドミルで歩いていますか、それとも外でウォーキングをしていますか？
- 毎日何分くらい歩いていますか？
- 歩く速度はどのくらいですか（平均時速は何キロですか？）
- どんなコースを、どのくらいの頻度で歩いていますか？
- 一番よく歩くコースの地形と勾配はどうですか？
- 歩くときはどんな靴を履いていますか？

ウォーキング中の動きを増やす方法は2つあります。距離を長くすることと、ウォーキング中の動作を大きくすることです。

もっと歩こう

ウォーキングを増やすには、エクササイズとして行うウォーキングの時間を増やす方法と、日常生活で必ず行うことにウォーキングを少しずつ取り入れる方法（つまり、エクササイズとして行うのではないウォーキング）があります。前者の場合は、時間をかけてゆっくり増やしましょう。2〜15分程度のウォーキングを2時間程度ごとに行う方が、一日のスケジュールに1〜2時間のウォーキングを加えるより簡単だということを覚えておきましょう。日常生活で歩く時間を増やす場合は、以下のような工夫ができるでしょう。

- 1.5キロ以内で、歩いて行けるけれど車か何かで行ってしまうことが多い場所はありませんか。コーヒーショップとか郵便局、友達の家などです。そこへは歩いて行く、と決めましょう（時間がかかるのが気になるかもしれませんが、電話をかけなければならないとしたらこの時間を利用するとか、お気に入りの音楽を聴く、家族と一緒に行く、それともただ一人でいることを楽しむだけでも、有意義な時間になります）。
- よく車で行く場所は、その一部を歩くようにすることができます。歩いて行くには遠すぎるように思える場所、例えば通勤、子供を学校へ迎えに行く、スーパーマーケットでもいいでしょう。車で途中まで行っ

CamScannerでスキャン

一歩一歩を歩くのです（今のあなたにできる範囲で構いません）。もっと重要なのは、一番駐車場で一番遠い場所に停める」ことです。そのほうがいいのだが、と既に思ってはいませんか？

● 普通なら座ってやることを、歩きながらやるようにすることができます。週に一回、友達と会ってコーヒーを飲んだりしませんか？　それを、歩きながらおしゃべりするように変えてみましょう。デートは夕食や映画ではなく、ハイキングデートにしてみてはどうでしょう。読書の代わりに、歩きながらオーディオブックを聞くこともできます。子供たちを連れて工作材料を買いに行く代わりに森へ出かければ、ゴミになっても自然で分解され、しかもお金もかからない素材（小石、枝、松ぼっくり、葉、羽など）を集めることができます。

歩きながらもっと動く

● **矯正する**　本書で紹介した矯正エクササイズは、可動性を改善するために工夫されたものです。ですから、これらを規則的に行うようになると、自分の歩行が変わってきたことに気づくでしょう（つまり、歩いているときの動作が大きくなります）。

● **履物を変える**　歩くときに体のどれだけの部分を使うかが、靴によって制限される可能性があります。足首とより多くの関節が自由に動けるような靴にする（できるだけ裸足に近い感覚の履物にする）といいでしょう。しかし、これらの動きを大きくするには、靴を変えるだけでなく、歩く場所も変える必要があることに留意してください。以下のようなことを意識しましょう。

● **「地形を活用したクロストレーニング」**　最初は、コンクリートの歩道に接したでこぼこの草地や泥道程

度でもよいので、歩く場所に自然の地形が多く含まれるようにするところから始めます。歩く面の不規則性は小さくても、その積み重ねが足だけでなく全身に大きな変化をもたらします。

●傾斜を変える　大きな丘陵でもちょっとした坂道でもいいのでウォーキングコースに加えれば、これもまた全身にとっての新しい負荷と難度の経験になります。階段でなく傾斜道を通ったり、曲がりくねっていてもあまり歩きにくくない道はやめて、丘の斜面を登ったりしましょう。階段を上るなら、時々一段飛ばしにすると単調さを避けられます。

●変化をつける　ウォーキングの距離や頻度、コース、速度、何を持って歩くか、誰と歩くか、そしてどこへ行くかなど、いろいろな変化をつけると効果が増します。

エクササイズ一覧

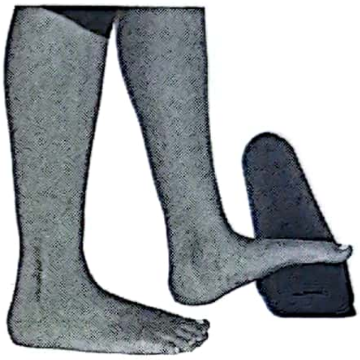
以下の簡素な形式のエクササイズ一覧は、フォームの重要なポイントを思い出してもらうためのものです。個々のエクササイズを行うときに参考にしてもいいですし、あるいはこの部分を一つのプログラムとして行うこともできます。最初から最後まで続けても、あるいは朝に半分、夕方に半分といったやり方でも、とにかくすべてのエクササイズを毎日行うことが、運動量を多くするだけでなく、体のより多くの部分を動かすための一つの方法となります。

特に指示がない限り、各エクササイズを毎回2～3回ずつ、30秒～1分間行ってください。エクササイズは、アライメントを整えた姿勢から始めるようにしましょう（アライメントチェックは287～289ページ参照）。

腹筋リリース

- 四つ這いで、頭は持ち上げず、脊椎全体をリラックスさせて腹部が床の方へ下がるままにします。
- 横隔膜が緩むのを感じたら、もう一度腹部をリラックスさせ、残っている緊張をさらに緩めます。

ふくらはぎストレッチ



- 左足の趾の付け根をハーフフォームローラー、または畳んだタオルかヨガマットを丸めたものの一番高い位置に乗せ、踵は床にしっかりとつけ、膝は伸ばします。
- 右足を前へ踏み出します。
- 踏み出せないときは、歩幅を小さくしてやってみます。
- 後ろになっている方の脚に、垂直に体重がかかるようにします。
- **バリエーション**：タオルなどの上に乗せた足を45度外側へ向け、同じようにふくらはぎストレッチを行います。5～10度ずつ内側へ向け、ふくらはぎストレッチを繰り返します。

ふくらはぎストレッチ（ヒラメ筋）

- ふくらはぎストレッチと同じように、足趾の付け根を巻いたタオルなどの上に乗せ、踵を床に着けた姿勢から始めます。タオルなどに乗せた脚の膝を曲げ、踵で床を押しながら膝をやや前方へ突き出すようにします。反対側の脚の膝も曲げておきます。

胡坐

- 片方の脛を反対の脚の脛の上にのせるようにして足を組み、床に座ります。必要なら枕の上に座って行います。
- 上体の前傾や回旋を自由に組み合わせて行います。その際、足と鼠径部の距離も変えてみてください。
- 体の周囲の床に、指先でゆっくりと円を「描き」ます。
- 上体をひねったり前傾するときは、左右のお尻が床から離れないようにしましょう。

CamScannerでスキャン

- 足を組み替えて同じことを行います。

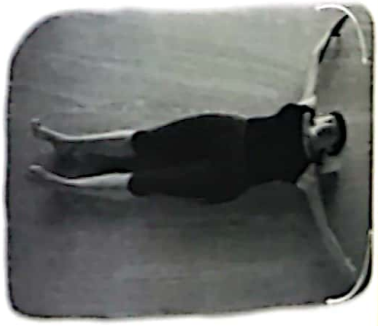
両脚のふくらはぎストレッチ

- 椅子の前に立ちます。足は骨盤幅に開き、膝を伸ばし、つま先は前に向けます。骨盤を前に傾け、両手の手のひらを座面に着けます。
- 膝を曲げたり背中を丸めないと椅子に手が届かない場合は、椅子の上に枕や本などを乗せて届くようにするか、カウンターや机を使って行ってください。
- 手のひらが着いたら、脊柱を床に向かって下げ、尾骨を天井に向けるように持ち上げます。
- 力を入れて肋骨を下げたり、背中を丸めたりしないようにしましょう。脊柱はただリラックスさせるだけで、自然に下がるところまでで構いません。

指の伸展

- 手のひらを上に向け、手首を反らして指が真下を向くようにします。指先を床やテーブルに着けるか、反対の手で優しく指先を手前に引きます。
- 肘を曲げながら手の付け根を徐々に前方へ押し出し、体から離していきます。その際、肘先が横向きにならず、まっすぐ後方に向くように曲げていきましょう。
- どうしても指関節が曲がってしまうようなら、肘の屈曲を緩めます。

フロアエンジェル



- クッションか重ねた枕を敷いて仰向けになり、胸郭は力を抜いて床の方へ下がるようにします。
- 腕を左右に伸ばし、親指を立てて床に向け、肘は回旋させて天井に向けます。
- 肘はわずかに曲げ、手を床に向かって下ろします。
- 胸部が引き延ばされるので、その状態で安定したらゆっくりと両腕を頭の方へ上げていきます。親

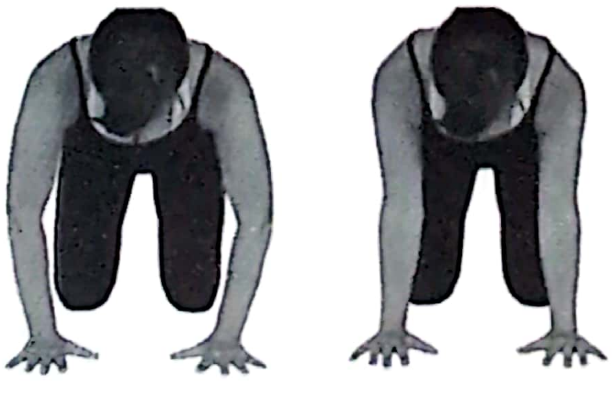
指ができるだけ床から離れないようにし、肘は天井に向けたままにします。

- 肋骨は下げたまま保ちます（肋骨が持ち上がってしまうのは、腕を頭の方へ上げ過ぎているということです）。
- ゆっくりと動かし、肋骨が持ち上がらず保てるところまで「スノーエンジェル」〔雪の上に仰向けでこのように両腕を動かす遊びのこと〕の動きを行います。

ボールを使って足の骨を動かす

- テニスボールなどの弾力性のあるボールに土踏まずを乗せて立ちます。
- ゆっくりとボールに体重をかけます（必要なら座って行ってもかまいません）。
- 足を前後、左右に動かし（足の裏を吸い上げるように）、足の個々の関節を丁寧に整えていきます。
- **バリエーション**：大きさや硬さの異なるボールで行ったり、玉石マットの上を歩く、自分で玉石を敷いて毎日その上に立つなどしてみましょう。
- **自然に近づける**：可能なら、裸足または靴下を履いただけで野外の自然な地面を歩いてみましょう。

四つ這いでの手のストレッチ



- 四つ這いになり（または壁に手をついて）、指を広げ、中指と親指の角度が90度になるようにします。
- 指の関節を伸ばし、手のひらは平らにして床に着け、浮き上がらないようにします。
- 上腕を回旋させて、肘のくぼみが前を向くようにします。手と指の位置が変わりそうにならないか注意し、修正しながら行います。

ぶら下がりの準備エクササイズ

ぶら下がりの準備エクササイズ：レベル1

- 垂直な支柱、低い水平なバー（その他、自分の体重を支えられるものであれば何でも

よい）を掴み、支柱の場合は土台の近くに足を置きます。

- ゆっくりと腕を伸ばし、上体をバーから離していきます。肘関節に違和感があるようなら、肘を少し曲げたままにします。
- バリエーション：両手でそれぞれ行い、また足と支柱の距離や握る位置の高さ、握り方（手のひらを上に向けたり下に向けたり、など）を変えましょう。このレベル1の動作を木の枝を使って行えば、樹皮で皮膚も鍛えられます！

ぶら下がりの準備エクササイズ：レベル2

- 足が地面に着く高さのバーか枝を見つけます。
- 両手で握り、ゆっくりと膝を曲げて体重が足から手にかかるようにしていきます。
- 肘が180度以上伸びてしまうようなら、少し曲げた状態を維持します。こうすれば肘の靭帯を保護できます。肩が耳のあたりまで上がりそうなら、腰の方へ向かって下げるように意識しましょう。
- 足でわずかに支えるだけで肘と肩が安定するようになったら（そうなるまでに1、2カ月かかるかもしれませんが）、足が着かない状態でぶら下がれるバーなどを見つけます。
- さあ、ぶら下がりに挑戦です！

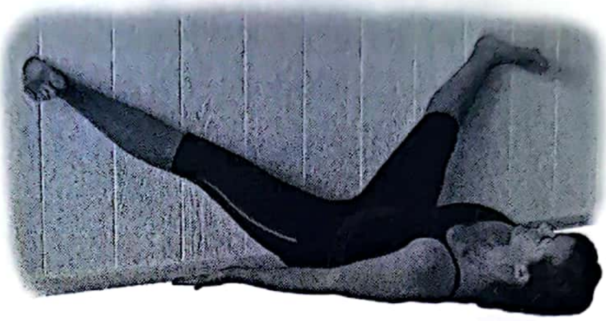
腸骨筋のリリース

- 仰向けになり、必要なら肋骨の下にクッションを敷きます。膝は曲げておきます。
- 骨盤の下（脚に近い側）半分をクッション、ヨガブロック、または重ねたタオルで支えます。腰の下にスペースができるようにします。
- 骨盤をシーソーのように動かします。骨盤の下端をすくいあげるようにし、腰は床の方へ下がります。
- 骨盤を無理に後傾しないようにしましょう。そうすると、「リリース」されるポイントを過ぎてしまいます。重力に任せ（あるいは重力に合わせる

CamScannerでスキャン

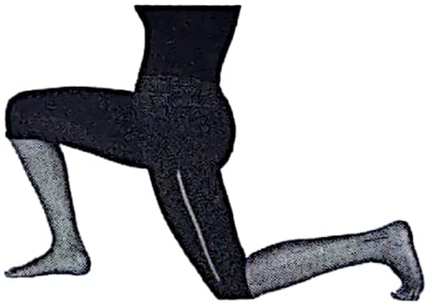
ように動かし）ましょう。

壁を使った開脚



- 壁に対して横向きで座り、体をひねって両脚を壁に沿ってまっすぐ上げ、床に背中を着けます。
- 体を壁から離しながら、脚が壁に沿って上がり、骨盤の ASIS と恥骨結合を結ぶ面が床と水平になる位置を見つけます。
- 膝をまっすぐに伸ばし、大腿部の内側にストレッチを感じるところまで、力を抜いて脚を開いていきます。
- 必要に応じて休憩を取りながら行います。

ランジ



- 両膝をついた姿勢から始めます。
- 骨盤をまっすぐ――ASIS と恥骨結合が同じ垂直面になるように――します。
- 右足を前に出し、骨盤が傾かずにできるところまで、体重を前の脚に向かって移動させてきます。
- 必要なら、後ろ脚がこれ以上伸ばせないと感じるところまで、前に出した足を前方にずらしていきます。足を変えて同じ動作を行います。
- **バリエーション**：後ろ側の脚の大腿部を外旋した（足首をできるだけ反対側へ動かした）ところから始めます。大腿部をこの位置にしてランジを行い、さらに足首の位置を約 7 ～ 10cm ずつ（外側へ向けて）変えで、各位置でランジ動作を繰り返します。

4の字ストレッチ

- 椅子の前の端に腰かけ、右脚の足首を左膝の上に乗せます（必要に応じて枕を 1、2 枚敷いても構いません）。
- 骨盤と上体を前に傾けます。
- 立位で行うとさらに難しくなります。最初は机や椅子を使ってバランスをとり、片脚

CamScannerでスキャン

の足首を反対側の膝に引っ掛けるようにして、立っている脚の膝が足首の真上にくるように保ちながら腰を落としていきます。

指先で球を描く

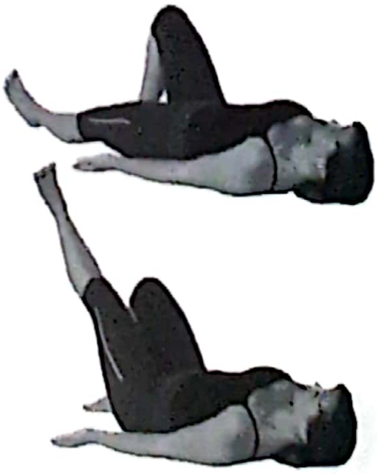
- 上体の周りに球体があると想像します。
- 腕を上げると、そこが球体の頂部です。
- 腕を下ろすと、そこが球体の底です。
- 両腕を左右に伸ばし、球体の側面に「触れ」ます。
- 次に、指先で球体の内側にできるだけ多くの線を「描き」ます。
- この動作を行えば行うほど、よりやりやすく、球体の触れる部分が増えていきます。

うつ伏せでの力を入れない股関節伸展

- うつ伏せになり、畳んだ毛布かハーフフォームローラーを骨盤の下に敷きます。
- 恥骨結合は力を抜いて床に着け、ASISは敷いている毛布などで支えられるようにします。
- 上体は前腕で支え、肋骨と骨盤が一直線になるように保ちます。

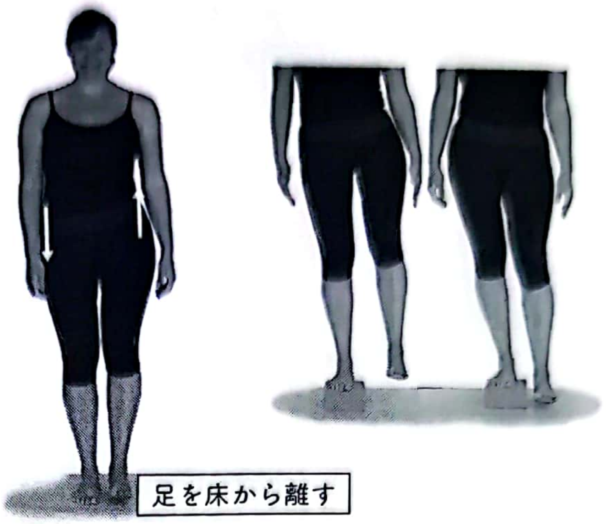
膝蓋骨を正面に向ける

- 仰向けになり、片膝を立てて反対側の脚は床の上に伸ばします。
- 骨盤は、ASISと恥骨結合を結ぶ面が水平になる位置に保ってください。
- 伸ばした脚の大腿部を回旋させ、膝のくぼみが中央にくるようにします。
- 伸ばした脚を、立てている脚の膝の高さまでゆっくり持ち上げます。骨盤が動かないようにしてください（後傾に注意！）
- 動きをコントロールしながら、脚をゆっくりと床まで下ろします。



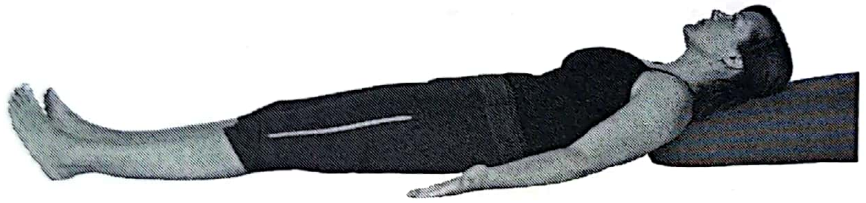
CamScannerでスキャン

骨盤を傾ける



- 足をまっすぐにし、足首は骨盤幅に開いて、足の踵側に体重をかけます。右手で右の股関節あたりに触れ、骨盤の右側を床に向かって押し下げながら、骨盤の左側を引き上げ、また元の位置に戻します。動きをコントロールしながら、この動作を繰り返します。
- この動作の間、両脚とも膝が曲がらないようにします。
- 強度を上げるには、積み重ねた本かヨガブロックの上に片足で立ち、反対側の脚を浮かせて行います。上記と同様のやり方で繰り返します。高さがあると、股関節の動く幅が大きくなるので、坂を上る動作にこの部分の筋肉を使う準備としては、こちらの方が好適です。

腰筋リリース



- 足を伸ばして床に座ります。大腿部の筋肉をリラックスさせ、ハムストリングス（大腿部の裏側の筋肉群）を床に着けます。そのためには、肘をついて体を後ろに倒し、骨盤が後傾にならないようにする必要があるかも知れません。
- 大腿部を床に着けたら、後ろに体を倒していき、ハムストリングスが床から離れないぎりぎりのところで止めます。その角度で、頭と肩の下にクッションを敷きます。これから肋骨を床に向かって下ろしていくので、肋骨と床の間にはスペースができるようにします。
- ここから、肋骨をリラックスさせて床に下ろしていきます。「リリース」のエクササイズはどれも同じですが、筋肉の力を使って胸郭を床の方へ動かしてはいけません。筋肉を緊張させ胸郭を持ち上げている習慣をなくし、これらの筋肉をリラックスさせましょう。
- リラックスすれば、肋骨は床に近づきます。クッションの高さと位置は、常に調節しながら行いましょう。

CamScannerでスキャン

うつ伏せで行う大腿部内側のストレッチ

- うつ伏せになり、手の上に頭を乗せます。片脚を、膝を伸ばしたまま床の上を滑らせて頭の方へ上げます。
- 骨盤の片方ができるだけ浮き上がらないようにしながら、また脚と一緒に股関節が上がってこないようにしながら、脚をできるところまで頭に近づけます。腰の右側と左側を、どちらかが伸びてどちらかが縮むことがないように保ちます。
- 上達したら、上げていく脚を大腿部から外旋させてみましょう。こうすると、つま先が天井の方を向きます。

大腿四頭筋ストレッチ

- うつ伏せになり、骨盤下にクッションなど——丸めたヨガマットかタオルを丸めて使うとよい——を敷きます。ASISがクッションの上に乗るようにし、恥骨は床の方へ下ろします。
- 膝を曲げて足首を手で掴みます。恥骨の位置が変わらない（骨盤が前に傾かない）ようにしましょう。
- 手が足に届かないときは、紐かストラップ（ベルトやネクタイなどでもよい）を足首にかけて行うとよいでしょう。
- 握るのは足やつま先ではなく、脛の足首に近い位置とします。こうすることで、緩み過ぎている足首の靭帯に負荷がかかるのを防げます。

後傾姿勢で行う合蹠のポーズ

- 仰向けになり、必要なら肋骨の下にクッションを敷きます。膝を曲げて足首を股関節に近づけ、膝を左右に開いて両足の裏どうしを合わせます。
- 必要なら、この姿勢で両膝の下に枕などを置いて支えます。その姿勢が楽になってきたら、支える枕を低くします。
- **バリエーション**：足と股関節の距離を変えて同じ動作を行います。

後傾の胡坐姿勢

- 上のエクササイズの姿勢から、足首を交差させ、片方の足首がもう一方の脚の膝の下に来るようにします。

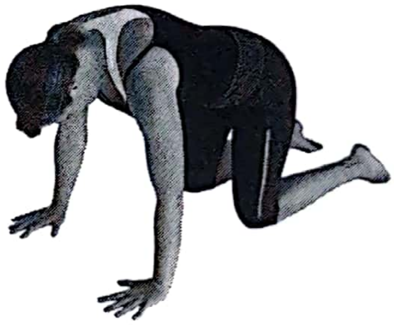
CamScannerでスキャン

- 両方の膝を床の方へ下ろします。必要なら膝の下に枕を敷きます。
- 左右の脚を組み替えて同じ動作を行います。

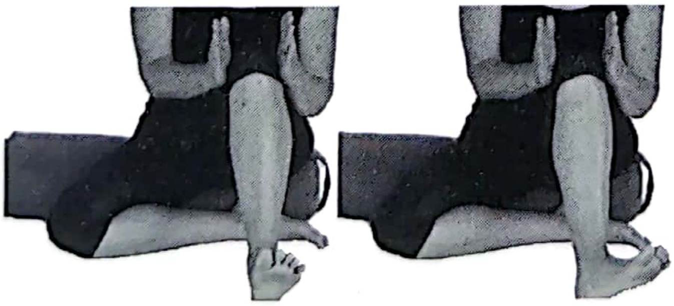
手の甲を合わせる（リバース・プレイヤー・ハンズ）

- 手の甲を合わせ、五本の指どうしがすべて触れ合うようにします（親指が一番合わせにくいでしょう）。
- 手首を肘と同じ高さまで下げます。指は合わせたまま保ちましょう！

菱形筋を押し上げる



- 四つ這いになり、手首が肩の下、膝が股関節の下になるようにします。
- 頭と脊柱はリラックスさせます。
- 肘のくぼみを前に向け、腕を伸ばし（肘が曲がらないようにする）、脊柱を床に向かってゆっくりと下げます。こうすると、左右の肩甲骨が真ん中に寄ります。
- 力を入れて肩甲骨を寄せてはいけません。重力で引かれるままに任せます。
- 「一番下」まで来たら、今度は脊柱全体を天井に向かって引き上げます。こうすると、肩甲骨が離れます。
- 上背部を丸めたり、骨盤を巻き込んだりしてはいけません。



CamScannerでスキャン

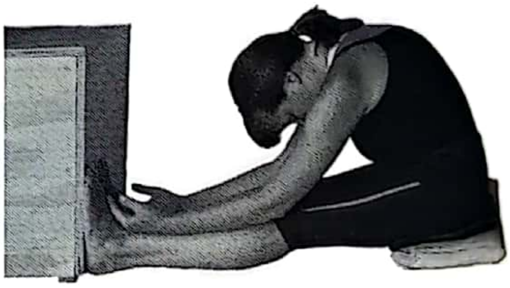
脛の回旋

- 座って膝を曲げます。
- 下腿全体を外側へ向かって回旋させます。こうすると、足が外側を向きます。
- 手を使って脛をひねるようにします。
- 内旋（普通は外旋より難しい）させ、そこから外側へ向かってひねります。
- 足首の関節ではなく、膝関節から動かすようにします。

ヨガの合蹠（がっせき）のポーズ

- 枕または折りたたんだ毛布の上に座り、ASISと恥骨結合が垂直な面上に来るようにします。
- 足裏を合わせて、膝を離していきます。
- 骨盤を前に倒します。骨盤をスープ皿に例えれば、傾けて向こう側にスープを注ぐような動きです。
- **バリエーション**：上体を前に傾け、鼠径部をさらに少しストレッチしたり、上体を左右に動かして負荷を変えてみましょう。

足を壁につけた前屈



- 両脚の足裏を壁につけて長座の姿勢になります。お尻の下にクッションなどを敷いて、膝を楽に伸ばせる高さにします。
- 上体をリラックスさせ、前に倒します。力を入れたり、勢いをつけたりしてはいけません。
- 上体をリラックスさせてできるところまで前屈したら、力を抜いて頭を大腿部の方へ垂らします。

脊椎ツイスト

- 仰向けになり、両脚を伸ばします。
- 骨盤を2.5～5cmほど右へ傾け、左脚の膝を股関節の上まで持ち上げ、さらに骨盤を回旋させて膝を反対側へ下ろしていきます。胸郭が床から離れそうになったら、そ

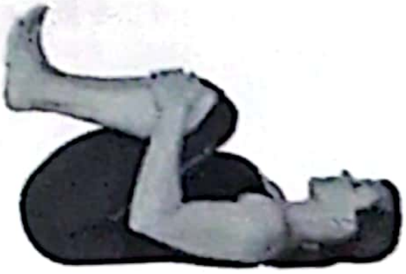
CamScannerでスキャン

の位置で止めます。
- 胸郭がついていかない範囲で行いますが、力を入れて胸郭を動かさないようにしてはいけません。
- 骨盤があまり動かず膝が床に近づかないときには、枕を重ねて反対側に下ろした膝をその上に乗せます。
- 反対側でも同じ動作をします。

スクワットの準備のためのエクササイズ

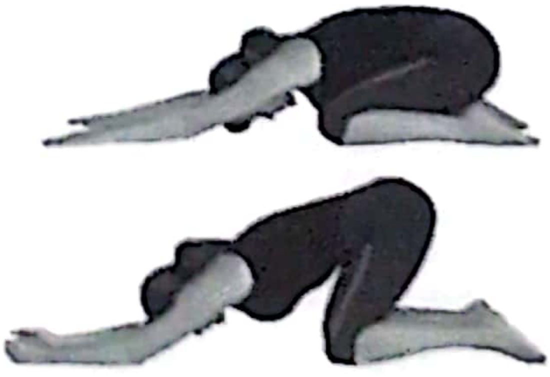
スクワットの準備：仰向けのスクワット姿勢

- 仰向けになり、両膝を胸に引き寄せます。
- 膝を引き寄せると、骨盤がどのくらい傾くかを確認します。
- 再度繰り返しますが、今度は骨盤が床から浮かないようにします。



スクワットの準備：うつ伏せのスクワット姿勢

- 四つ這いになり、体を後方に引いてお尻を足に着けます（あるいは、体をできるところまで後ろに引きます）。
- 元の位置に戻し、同じ動作を繰り返しますが、今度は骨盤が後傾しないようにして行います。
- 膝の裏側か足の上に枕を置くと、ストレッチ動作中に体を支えてくれます。
- 再び四つ這いになり、今度はつま先を立てて体を後ろに引いて足首の背屈を強めていきます。この動作は、骨盤を後傾させて（膝をより深く曲げて）行っても、後傾させないで（膝をあまり曲げないで）行っても構いません。

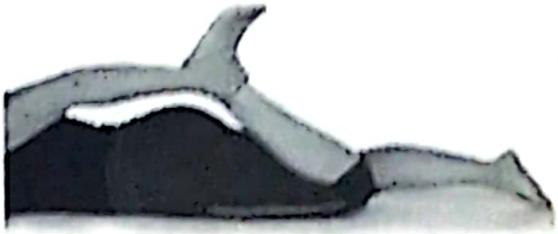


CamScannerでスキャン

うつ伏せで行う大腿部内側のストレッチ

- うつ伏せになり、手の上に頭を乗せます。片脚を、膝を伸ばしたまま床の上を滑らせて頭の方へ上げます。
- 骨盤の片方ができるだけ浮き上がらないようにしながら、また脚と一緒に股関節が上がってこないようにしながら、脚をできるところまで頭に近づけます。膝の右側と左側を、どちらかが伸びてどちらかが縮むことがないように保ちます。
- 上達したら、上げていく脚を大腿部から外旋させてみましょう。こうすると、つま先が天井の方を向きます。

大腿四頭筋ストレッチ



- うつ伏せになり、骨盤下にクッションなど——丸めたヨガマットかタオルを丸めて使うとよい——を敷きます。ASISがクッションの上に乗るようにし、恥骨は床の方へ下ろします。
- 膝を曲げて足首を手で掴みます。恥骨の位置が変わらない（骨盤が前に傾かない）ようにしましょう。
- 手が足に届かないときは、紐かストラップ（ベルトやネクタイなどでもよい）を足首にかけて行うとよいでしょう。
- 掴むのは足やつま先ではなく、脚の足首に近い位置とします。こうすることで、掴み過ぎても足首の靭帯に負荷がかかるのを防げます。

仰臥姿勢で行う合蹠のポーズ

- 仰向けになり、必要なら肋骨の下にクッションを敷きます。膝を曲げて足首を股関節に近づけ、膝を左右に開いて両足の裏どうしを合わせます。
- 必要なら、この姿勢で両膝の下に枕などを置いて支えます。その姿勢が楽になってきたら、支えるものを低くします。
- バリエーション：足と股関節の距離を変えて同じ動作を行います。

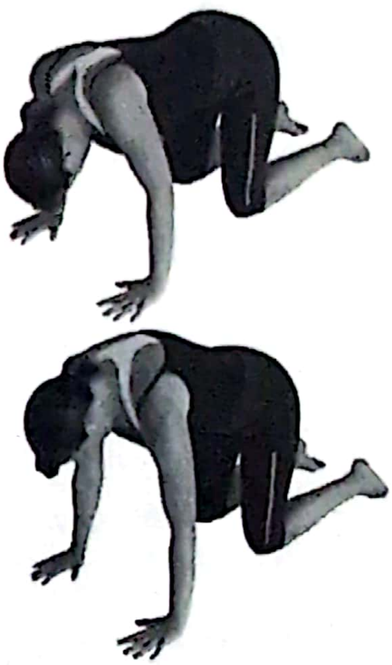
仰臥の胡坐姿勢

- エクササイズの姿勢から、足首を交差させ、片方の足首がもう一方の脚の膝の前に来るようにします。

- 両方の膝を床の方へ下ろします。必要なら膝の下に枕を敷きます。
- 左右の脚を組み替えて同じ動作を行います。

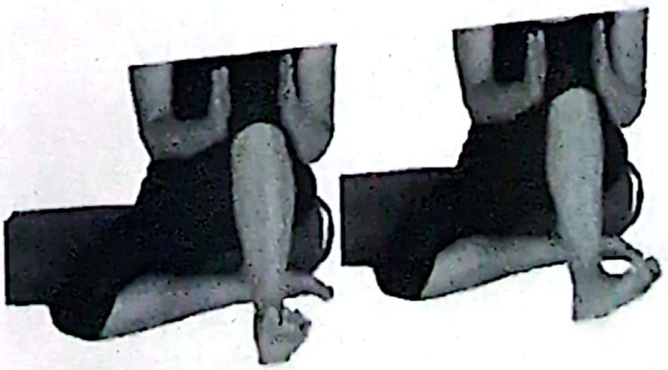
手の甲を合わせる（リバース・プレイヤー・ハンズ）

- 手の甲を合わせ、五本の指どうしがすべて触れ合うようにします（親指が一番合わせにくいでしょう）。
- 手首を肘と同じ高さまで下げます。指は合わせたまま保ちましょう！



菱形筋を押し上げる

- 四つ這いになり、手首が肩の下、膝が股関節の下になるようにします。
- 頭と脊柱はリラックスさせます。
- 肘のくぼみを前に向け、腕を伸ばし（肘が曲がらないようにする）、脊柱を床に向かってゆっくりと下げます。こうすると、左右の肩甲骨が真ん中に寄ります。
- 力を入れて肩甲骨を寄せてはいけません。重力で引かれるままに任せます。
- 「一番下」まで来たら、今度は脊柱全体を天井に向かって引き上げます。こうすると、肩甲骨が離れます。
- 上背部を丸めたり、骨盤を巻き込んだりしてはいけません。

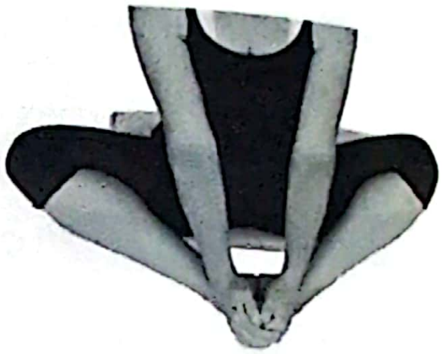


CamScannerでスキャン

脛の回旋

- 座って膝を曲げます。
- 下腿全体を外側へ向かって回旋させます。こうすると、足が外側を向きます。
- 手を使って脛をひねるようにします。
- 内旋（普通は外旋より難しい）させ、そこから外側へ向かってひねります。
- 足首の関節ではなく、膝関節から動かすようにします。

ヨガの合蹠（がっせき）のポーズ



- 枕または折りたたんだ毛布の上に座り、ASISと恥骨結合が垂直な面上に来るようにします。
- 足裏を合わせて、膝を離していきます。
- 骨盤を前に倒します。骨盤をスープ皿に例えれば、傾けて向こう側にスープを注ぐような動きです。
- **バリエーション**：上体を前に傾け、鼠径部をさらに少しストレッチしたり、上体を左右に動かして負荷を変えてみましょう。

足を壁につけた前屈

- 両脚の足裏を壁につけて長座の姿勢になります。お尻の下にクッションなどを敷いて、膝を楽に伸ばせる高さにします。
- 上体をリラックスさせ、前に倒します。力を入れたり、勢いをつけたりしてはいけません。
- 上体をリラックスさせてできるところまで前屈したら、力を抜いて頭を大腿部の方へ垂らします。

脊椎ツイスト

- 仰向けになり、両脚を伸ばします。
- 骨盤を2.5～5cmほど右へ傾け、左脚の膝を股関節の上まで持ち上げ、さらに骨盤を回旋させて膝を反対側へ下ろしていきます。胸郭が床から離れそうになったら、そ

の位置で止めます。

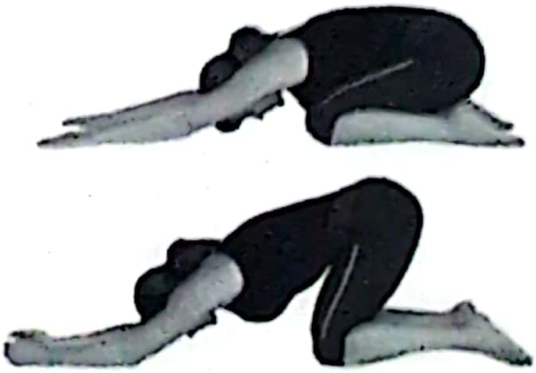
- 胸郭がついていかない範囲で行いますが、力を入れて胸郭を動かさないようにしてはいけません。
- 骨盤があまり動かず膝が床に近づかないときには、枕を重ねて反対側に下ろした膝をその上に乗せます。
- 反対側でも同じ動作をします。

スクワットの準備のためのエクササイズ

スクワットの準備：仰向けのスクワット姿勢

- 仰向けになり、両膝を胸に引き寄せます。
- 膝を引き寄せると、骨盤がどのくらい傾くかを確認します。
- 再度繰り返しますが、今度は骨盤が床から浮かないようにします。

スクワットの準備：うつ伏せのスクワット姿勢



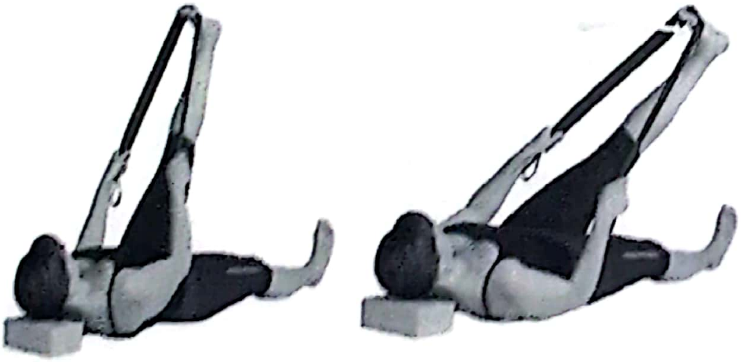
- 四つ這いになり、体を後方に引いてお尻を足に着けます（あるいは、体をできるところまで後ろに引きます）。
- 元の位置に戻し、同じ動作を繰り返しますが、今度は骨盤が後傾しないようにして行います。
- 膝の裏側か足の上に枕を置くと、ストレッチ動作中に体を支えてくれます。
- 再び四つ這いになり、今度はつま先を立てて体を後ろに引いて足首の背屈を強めていきます。この動作は、骨盤を後傾させて（膝をより深く曲げて）行っても、後傾させないで（膝をあまり曲げないで）行っても構いません。

スクワットの準備：踵を支えたフルスクワット

- 踵をハーフフォームローラーまたは巻いたヨガマットの上に乗せます。
- 体を落として深いスクワット姿勢をとります。

スクワットの準備：手で支えて行うスクワット

- 体重を支えてくれる物を握り、前かがみになれるスペースを空けて立ちます。
- 脛が床と垂直になる位置を保ちながら、体を落としてスクワット姿勢になります。そのままの姿勢を維持しますが、必要なら支えている椅子などから体を離しましょう。
- 体を椅子などから離し、腕の力でお尻を支え、少しでも骨盤を前傾させることができるぎりぎりのところで維持しましょう。

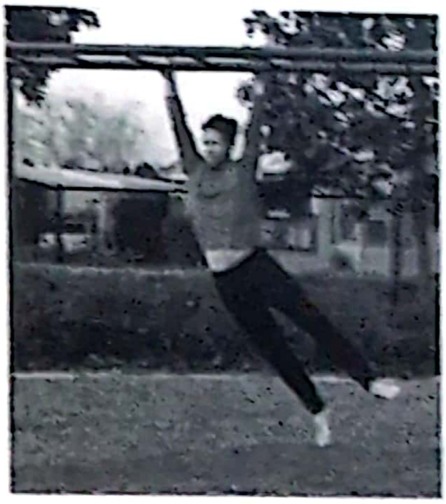


バンドを使ったストレッチ

- 仰向けになり、右脚を伸ばしてハムストリングスを床に着けます（ハムストリングスが床に着かなければ、着くようになる高さまで胴体の下に枕を敷きます）。
- ストラップ（またはベルト）を左脚の足裏にかけ、足の甲を顔の方に向かって引いてふくらはぎを伸ばします。
- 左脚を上に伸ばし、膝は完全に伸ばします。
- 骨盤は水平に保ち、お尻の側面に負荷を感じるところまで、脚をゆっくりと体の反対側（この写真では右側）に傾けます。

CamScannerでスキャン

- 反対側でも同じ動作を行います。
- **バリエーション**：上げている脚を反対側へ動かす前に、大腿部を外向きに回旋します（足を見て、つま先が外に向いていることを確認します）（前頁の写真右）。大腿部の回旋の角度を少しずつ変えながら（足の向きで確認）、同じエクササイズを行います。



ぶら下がって体を揺らす練習

- ぶら下がれるようになったら（肘と肩が安定したら）、体を前後や左右に揺らすことができるかどうかやってみます。
- 各方向へ10回ずつ揺らしてみます。
- **バリエーション**：脚を揺らすには、脚、腕、腰の筋肉を使うことができます。脚、腕、腰のそれぞれから動かし始めてみましょう。

つま先ストレッチ

- 左脚で立ち、右脚をやや後ろに伸ばして右足を底屈にし、つま先を床に当てます。
- 体が前方に傾きそうなら、前後の脚の間隔を小さくします。
- 骨盤は立っている脚の足首の真上に来るようにし、上体は股関節の上に来るようにします。
- 脚がつったら休憩し、できるようなら続けて行います。
- **バリエーション**：つま先に対して足首を左右に傾け（いろいろな位置を維持して）、大腿部をいろいろな角度で

CamScannerでスキャン

回旋させた状態で、足首を前方へ押します。

V字開脚

- 必要に応じて枕を1～数枚敷いて座り、無理なくできる範囲で両脚を開きます。
- 骨盤と上体を前方に傾けます。
- バリエーション：体を左右に傾け、両手で床に虹のような形を「描き」ます。

上体回旋と組み合わせた腕のストレッチ

- 仰向けになり、左の膝を曲げて胸の方へ上げ、体全体を右へ傾けて左膝を床に着けます（脊椎をひねるのでなく、体を横に向けます）。
- 胸郭と骨盤の面を合わせます（肋骨が前に突き出ないようにします）。
- 左の手、腕、肩甲骨を脊柱から引き離すように伸ばして天井に向かって上げます。
- 腕を、肋骨が突き出ない範囲でできるところまで伸ばしながら左側へ下ろしていきます。手が床に着かなくてもいいので、これ以上伸ばせないというところまで下ろしましょう。
- 限界まで下ろしたら、腕が時計の針だと想像してみましょう。手のひらを天井に向けたまま、12時と6時の間でゆっくりと腕を上下に動かします。
- （手だけでなく）肘をできるだけ体から離し、肋骨の位置に注意しながら行います。
- 反対側でも同じ動作を行います。

付属資料とその他の情報ソース

本書のエクササイズで使ったツールはいろいろなところから入手できます。私が自宅やスタジオで使っているツールの入手先（店舗またはウェブサイト）は、以下の通りです。お勧めのサイズと、皆さんにとって一番便利だと思われる入手方法も記載しています。

いろいろ使えるツール

- **枕**：長さが28インチ（約71.1cm）、直径が10インチ（約25.4cm）の丸い枕がお勧めです。丈夫な綿製の枕は、皆さんの地元の地域のヨガスタジオでも販売していると思いますし、YogaAccessories.comのようなネット販売もあります。
- **ハーフフォームローラー**：　長さ12インチ、幅6インチ、高さ3インチ（長さ約30.5cm、幅約15.2cm、高さ約7.6cm）のものをお勧めします。私はfoamerica.comから購入しました。私のウェブサイト（nutritiousmovement.com/product/half-dome）でも扱っていますし、エクササイズツールを扱う他の店舗でも入手できます。
- **トイレ用の踏み台**：もしトイレで足を乗せる踏み台を使ってみたいなら、ネット上のガイダンス動画などを参考にして自作できます。既製品では、Squatty Pottyをお勧めします。コストコやベッド・バス＆ビヨンド[米国とカナダにある生活雑貨チェーン店]でも売られていますし、squattypotty.comのオンラインショップでも入手可能です。
- **ヨガブロック**：骨盤を傾けるエクササイズの上級バージョンでヨガブロックを使いたいなら、9インチ×6インチ×3インチ（約22.9cm×約15.2cm×約7.6cm）のものがいいでしょう。皆さんの地元のヨガスタジオ、スポーツ用品店、ターゲット[米国のスーパーマーケットチェーン]、またyogaaccessories.comのネットショップで入手できます。

足のためのツールと情報
足趾を開くためのグッズ

- **フォーム・トウセパレーター**：安価なトウセパレーター（ペディキュアを塗るときに使うものが多い）はドラッグストアやフットネイルサロンならどこでもあります。
- **コレクトウー足指スペーサー［足趾セパレーターのブランド名］**：靴の幅が広すぎる時に足趾の間に挟むためのもので、correcttoes.comから入手できます。
- **フットアライメント用ソックス**：足趾を開くためのソックスはmy-happyfeet.comで入手できます。

CamScannerでスキャン

足裏を動かすためのグッズ

足裏を動かすためのグッズはどこにでもあります。

- テニスボール：スポーツ用品店ならどこにでもあります。
- Yoga Tune UP™ セラピーボール： 柔らかく、足裏のストレッチ専用グッズなので足裏のストレッチには最適です。製品も使い方ビデオも yogatuneup.com で入手できます。

靴と足のためのその他の情報ソース

著者のウェブサイトでの、裸足に近い感覚が得られる履物の紹介

- Shoes: The List：nutritiousmovement.com/shoes-the-list

足に関する著書

- *Simple Steps to Foot Pain Relief: The New Science of Healthy Feet*（仮邦題：足の痛みはこれだけで治る：新しい科学が教える足の健康）

  靴により焦点を当て、さらに丁寧に説明しています。

- *Whole Body Barefoot: Transitioning Well to Minimal Footwear*（仮邦題：裸足になれば全身が変わる：足を靴から解放する賢い方法）

  より多くのエクササイズとともに、解剖学やバイオメカニクスに関するより専門的な情報も紹介しています。

筋膜についてさらに詳しく

筋膜と動きの改善のみに焦点を当てたプログラムや製品もあります。以下にいくつか紹介していますが、もっと知りたい方はそれぞれのウェブサイトをチェックしてください。

- メルトメソッド： meltmethod.com
- ヤムナボディローリング： yamunausa.com
- Yoga Tune UP® セラピーボール： yogatuneup.com
- *The Roll Model: A Step-by-Step Guide to Erase Pain, Improve Mobility, and Live Better in Your Body*（仮邦題：人生を変えるセルフケア：痛みがなく動ける体を目指して）Jill Miller 著、Victory Belt Publishing

筋膜セラピーに関しては以下のリンクを参照

- Kinesis Myofascial Integration:anatomytrains.com/at/kmi　（日本語サイト https://anatomytrains.jp/）
- Myofascial Release: myofascialrelease.com

骨盤底についてさらに詳しく

あなたが現在骨盤底の問題を抱えているなら、アライメントに詳しい理学療法士に相談し、骨盤底の問題に対応できるようなトレーニングを追加することを考えてみてください。その理学療法士があなたに合っているかどうかを確かめるためには、骨盤底の問題に対応してどのようなトレーニングを行っているかを尋ねてみるといいでしょう。

骨盤底の問題に対して私が作成した追加のエクササイズ、プログラム作成、情報は、以下のソースでご覧いただけます。

- 私の DVD　*Nutritious Movement for a Healthy Pelvis*（仮邦題：骨盤の健康に役立つエクササイズ）(nutritiousmovement.com から購入できます)
- 私の著書 *Diastasis Recti*（仮邦題：腹直筋離開）では、主に体幹を扱っていますが、動きによって作り出される圧力が、骨盤底の不調に常に関わっていることにも触れています。

著者へのその他のアクセス

●ソーシャルメディア

動きに富んだ生活に関する、視覚的にわかりやすい情報を定期的に発信しています：Instagram.com/nutritiousmovement

座りがちな生活習慣から脱却した個人的経験の発信は、画像や SNS では中断している時期があるので注意してください。SNS での発信はインスタグラムだけにしています。しかし、見て実践していただくとしたら数年間分になるくらいのレッスンがありますから、時間のあるときじっくり見て、自分が一番納得できるものを選んでください。

●ポッドキャスト

iTune、Spotify、Stitcher、または私のウェブサイト（nutritiousmovement.com）では、

CamScannerでスキャン

賞を受けた Move Your DNA（動きながら学べるもう一つの方法）を、字幕付きで聞くことができます。

●エクササイズのクラス／ビデオ

nutritiousmovement.com では、私のレッスンをライブまたは録画で見ることができ、またエクササイズDVDやダウンロード可能なレッスンビデオもあります。さらに、あなたの住む地域で活躍するトレーナーを見つけることもできます。

本書巻末の参考文献は、こちらのQRコードよりPDFにてご覧いただけます。

著者
ケイティ・ボーマン

「ムーブメント」活動のリーダー。動きの必要性について考察し、体の動かし方を変えることを提唱。8冊の著書があり、中でも本書は全世界で10カ国語以上の言語に翻訳された。
各国で動きに関する教育活動を行い、Ancestral Health Summit や Institute for Human and Machine Cognition などの場で専門家を対象とした講演を行い、メディアでも多数取り上げられている。体をたくさん動かす生活へ変わっていくための教育や、それに合った生活空間のデザインなどについてのアドバイスも行う。さらに、パタゴニアなどの企業や非営利団体と協力して、さまざまな社会経済活動団体が「もっと動こう」、「もっと体に良い動きをしよう」というメッセージから利益を得られるようはたらきかけている。家族とともに米国ワシントン州に住み、主催する教育企業 Nutritious Movement の本拠置とし、動きに関する教育を提供している。

訳者
世波貴子

広島大学大学院博士課程前期修了。翻訳家。STOTT PILATES® 公認インストラクター。訳書『ネルソン小児科学第19版』(エルセビアジャパン)、『サイエンス・オブ・ヨガ』『筋トレの科学』(西東社)、『利己的なサル』(さくら舎)他。

CamScannerでスキャン